

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra výrobních strojů a konstruování

Reengineering údržby výrobní linky

***Maintenance Reengineering of the Production
Line***

Student:

Bc. Marek Leidolf

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. František Helebrant, CSc.

Ostrava 2011

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

20. 5. 2011

.....

V Ostravě



.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 20. 5. 2011

Podpis:.....



Jméno a příjmení autora práce: Bc. Marek Leidolf

Adresa trvalého pobytu autora práce: Dvorní 756, Ostrava 8

Poděkování

Chtěl bych tímto poděkovat vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Františkovi Helebrantovi, CSc. za jeho cenné rady, vstřícný přístup a odborné vedení. Zároveň bych rád poděkoval své manželce a dceři za toleranci, trpělivost a podporu.

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

LEIDOLF, M. *Reengineering údržby výrobní linky: diplomová práce.* Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a konstruování, 2011, 61 s. Vedoucí práce: doc. Ing. František Helebrant, CSc.

Diplomová práce se zabývá tématem reengineeringu údržby výrobní linky v aplikaci na výrobu trvanlivého pečiva. V úvodním teoretickém základu popisuje základní pojmy v údržbě, jednotlivé systémy řízení, provádění, organizace údržby a jejich vývoj. Zároveň vysvětluje pojem reengineering, popisuje základní klíčové indikátory výkonnosti údržby a hlavní metodologie v údržbě. Následuje popis výrobní společnosti, její struktura, výrobní program a popis výrobní technologie. Poslední část analyzuje současný stav systému řízení a provádění údržby a obsahuje návrh reengineeringu tohoto systému včetně implementace a vyhodnocení.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

LEIDOLF, M. *Maintenance Reengineering of the Production Line: Master Thesis.* Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Machines and Design, 2011, 61 pages.
Thesis head: doc. Ing. František Helebrant, CSc.

Master thesis deals with maintenance reengineering of the production line in application to the production of biscuits. The introductory theoretical part covers basic concepts in maintenance, various management systems, implementation, maintenance organization and their development. Furthermore, it explains the concept of reengineering, describes key performance indicators of maintenance and major maintenance methodology. The following is a description of the company, its structure, the production program and a description of the technology. The last section analyzes the current state of the maintenance management system and includes a proposal for the reengineering, together with the implementation and evaluation.

Obsah

Poděkování	4
Obsah	6
Seznam použitých zkratk	8
1. Úvod	9
2. Reengineering	10
2.1 Reengineering údržby	12
3. Provozní spolehlivost výrobních strojů a zařízení	13
3.1 Základní pojmy	13
3.2 Požadavky na provozní spolehlivost	13
3.3 Údržba jako nástroj provozní spolehlivosti	14
4. Teorie systémů údržby	15
4.1 Vývoj systémů údržby	15
4.2 Rozdělení systémů údržby	16
4.3 Organizace údržby	18
5. Plánování údržby	21
5.1 Součásti plánované údržby	21
5.2 Cíle plánované údržby	21
5.3 Postup při plánování údržby	22
5.4 Programy zlepšování plánované údržby	23
6. Metodologie v údržbě	24
6.1 Metodika 5S	24
6.2 Kompaktní audit	26
6.3 Benchmarking	26
6.4 Benchmarking údržby	26
6.5 Outsourcing údržby	28
7. Představení společnosti	29
7.1 Organizační struktura závodu	32
7.2 Portfolio výrobků	33
7.3 Layout závodu	34
7.4 Systémy řízení	34
7.5 Popis technologie	35
8. Popis a hodnocení současného stavu	39
8.1 Opravy	39
8.2 Preventivní údržba	40
8.3 Organizace a komunikace	40

9.	Návrh reengineeringu údržby	42
9.1	Návrh organizační struktury	43
9.2	Návrh systému řízení preventivní údržby	48
9.3	Komunikace	49
10.	Metodický postup implementace	52
10.1	Návrh projektové skupiny	52
10.2	Lidské zdroje	52
10.3	Časový harmonogram	53
10.4	Informovanost	53
11.	Hodnocení návrhu reengineeringu údržby	54
11.1	Celková efektivita zařízení (CEZ)	54
11.2	Prostojovost.....	55
11.3	Střední čas provozu mezi poruchami (MTBF)	55
11.4	Střední čas do obnovy (MTTR)	56
11.5	Celkové náklady na údržbu (MCR)	56
12.	Závěr	57
	Seznam použité literatury	58
	Seznam obrázků	60
	Seznam příloh.....	61

Seznam použitých zkratk

TPM	– Totálně Produktivní Údržba
MCR	– Maintenance Cost Ratio
CEZ	– Celková efektivita zařízení
MEE	– Maintenance Efficiency Evaluation
ČSN	– Česká Státní Norma
EN	– Evropská Norma
EFNMS	– European Federation of National Maintenance Societies
SŘJ	– Systém Řízení Jakosti
SEM	– Systém Environmentálního Managementu
HACCP	– Hazard Analysis Critical Control Point
DNV	– Det Norske Veritas
ISO	– International Organization for Standardization
VPÚ	– Vedoucí Provozní Údržby
CÚ	– Centrální Údržba
KO	– Klíčový Operátor
TO	– Technický Operátor
VVO	– Vedoucí Výrobního Odboru
VL	– Vedoucí Linky
TSÚ	– Technický Specialista Údržby
ND	– Náhradní Díl
SND	– Sklad Náhradních Dílů
MTTR	– Mean Time To Repair
MTBF	– Mean Time Before Failure
CMMS	– Computerized Maintenance Management System
MES	– Manufacturing Execution Systems
Kč	– Koruna česká
s.r.o.	– společnost s ručením omezeným
a.s.	– akciová společnost
Layout	– rozvržení
BD	– Business Development
CI	– Continuous Improvement

1. Úvod

Se zvětšující se konkurencí na trhu se snaží moderní výrobní společnosti v co největší míře zaměřit na zvyšování efektivity výroby a snižování nákladů a ztrát, a tímto získat co nejlepší postavení na trhu. Údržba v tomto hraje jednu z klíčových rolí. Již dávno jsou zapomenuty věty jako: „údržba je nutné zlo“ a „údržba nám ubírá provozní čas“. Vedení většiny společností si již uvědomuje, že dobře nastavený systém řízení údržby je jedním z nejdůležitějších kroků k růstu společnosti.

Diplomová práce pojednává o reengineeringu systému údržby v závodě Opava, společnosti Opavia-LU, s.r.o. V tomto závodě zastávám funkci vedoucího provozní údržby, proto je mi toto téma velice blízké. Součástí mých pracovních aktivit je také hodnocení údržbářských činností, jejich efektivita, nákladovost a podobně. Tyto ukazatele byly v poslední době neuspokojivé, některé měly i sestupnou tendenci. Proto jsem se rozhodl pro celkovou změnu současného systému.

V teoretické části popisuji vývoj systémů údržby v závislosti na zvyšujících se nárocích na provozní spolehlivost výrobních zařízení a nutnosti plánování údržbářských a opravárenských činností. Dále se zabývám popisem metodologií, které se dnes ve velké míře využívají v řízení a organizaci údržby a výroby, jako jsou metody 5S, benchmarking nebo outsourcing.

V praktické části se zabývám postupem reengineeringu stávajícího systému řízení údržby v závodě Opava. Navrhuji metodiku implementace nového systému a v závěru hodnotím jeho výstupy pomocí klíčových indikátorů výkonnosti údržby.

2. Reengineering

Jelikož tato práce popisuje reengineering systému údržby, je nutné na začátek pochopit co pojem „reengineering“ znamená. V podstatě jde o zásadní zhodnocení a radikální rekonstrukci (redesign) podnikových procesů tak, aby mohlo být dosaženo dramatického zdokonalení z hlediska kritických (klíčových) měřítek výkonnosti, jako jsou náklady, kvalita a efektivita, rychlost a další. V této definici se skrývají čtyři klíčová slova.

- ZÁSADNÍ

Při reengineeringu se klíčoví pracovníci musí ptát „Proč děláme to, co děláme?“, popřípadě „Proč to děláme tímto způsobem?“. Toto je donutí zkoumat proces od jeho samotného začátku, objevovat nevyslovená pravidla a předpoklady, na nichž je založen způsob, pomocí kterého realizují své činnosti. Reengineering nevychází z žádných předpokladů a předurčených pravd. Společnost usilující o reengineering se naopak musí před všemi předpoklady, které v nich většina procesů již upevnila, energicky chránit. Ptáme se tedy, co se musí udělat a teprve poté jak. Reengineering nepovažuje nic za předem dané, ignoruje to, co je a soustřeďuje se na to, co by mělo být.

- RADIKÁLNÍ

Druhé klíčové slovo je radikální, vychází z řeckého slova „radix“, což znamená „kořen“. [7] Radikální rekonstrukce (redesign) znamená jít ke kořenu věci: nedělat povrchní změny nebo dílčí úpravy toho, co je již implementováno, ale to, co je staré odvrhnout. Radikální „rekonstrukce“ v reengineeringu znamená, že se nerespektují žádné již existující struktury a postupy a vytvářejí se způsoby zcela nové. Reengineering tedy představuje zásadní obnovu (reinvention) podnikových činností – nikoli jejich vylepšování či jejich dílčí změny.

- DRAMATICKÉ

Reengineering není věcí okrajových, či přírůstkových zlepšení, jde o kvantitativní výkonnostní skoky. Reengineering by měl být zaváděn, když je zapotřebí výrazná změna. Zanedbatelně malé zlepšení vyžaduje jemné doladování, dramatická zlepšení vyžadují rázně odbourat staré a nahradit novým. V zásadě můžeme podniky rozdělit do tří základních typů. Předně to jsou společnosti, které jsou v hlubokých potížích. Podniky, kde některé z kritických (klíčových) měřítek výkonnosti jsou hluboce pod plánovanými hodnotami. Za druhé jsou to společnosti, které potíže prozatím nemají, nicméně mají dostatek předvídatosti a uvědomují si, co se blíží. Umí plánovat dlouhodobě dopředu. Třetím typem společností jsou ty, které jsou ve vrcholové kondici a nemají žádné problémy. V tomto případě může reengineering sloužit k upevnění jejich pozice na trhu před konkurencí.

Michael Hammer ve své knize [7] popisuje rozdíl mezi těmito společnostmi následovně:

Společnosti v první kategorii jsou zoufalé, narazili na stěnu a zranění leží na zemi. Společnosti v druhé kategorii pádí vpřed vysokou rychlostí, ale jejich přední světla již v dálce zachycují náznaky překážky. Mohla by to být zeď? Firmy ve třetí kategorii si za jasného odpoledne vyrazily na projížďku a na dohled nemají žádné překážky. Co takhle zastavit a vystavět zeď těm, kteří pojedou za nimi?

- PROCESY

Toto slovo je v definici nejdůležitější, přesto dělá největší potíže. Většina manažerů a vedoucích není orientována procesně, jsou zaměřeni na jednotlivé úkony, lidi, struktury, ale nikoli na procesy. Proces můžeme popsat jako činnosti, kdy jeden nebo více vstupů tvoří výstup, který má pro zákazníka hodnotu.

2.1 Reengineering údržby

Mluvíme-li o projektu reengineeringu údržby, jedná se dozajista o projekt reengineeringu existujícího systému údržby. Postup můžeme zjednodušeně popsat takto:

- Zpracování analýzy současného systému řízení údržby formou auditu
- Provedení specifických analýz a přesné definování potřebných požadavků – v této fázi je nutné určit specifika, která musí být pro tu či onu společnost respektována
- Návrh postupu reengineeringu – v této fázi dochází k naplňování pořadí prováděných akcí, tzn. definování cíle a strategie, koncepce, požadované organizační struktury, až po jeho implementaci
- Vlastní zpracování projektu reengineeringu – v této fázi jde v podstatě o projekční naplnění navrženého postupu
- Implementace projektu do společnosti
- Hodnocení – formou interního auditu, benchmarking klíčových indikátorů výkonnosti údržby

Samotný návrh postupu reengineeringu údržby řeší především:

- Koncepci údržby ve společnosti
- Metodické a odborné řízení údržby
- Způsob vyhodnocování činností údržby
- Koordinaci a optimalizaci jednotlivých opravárenských činností
- Koncepce výběru dodavatelů náhradních dílů a služeb
- Technický rozvoj údržby

Každý projekt musí mít svůj projektový tým. Jak jsem již poznamenal, reengineering je zásadní, radikální a nelze jej tedy provádět bez účasti všech stupňů řízení. Obvyklé složení projektového týmu lze tedy popsat takto: [2]

- Řídící výbor – zástupci nejvyššího vedení společnosti, popřípadě závodu
- Projektový tým
- Řešitelské sub-týmy
- Pracovní skupiny

3. Provozní spolehlivost výrobních strojů a zařízení

Pro každého výrobce a uživatele strojních zařízení je důležité zajistit co nejvyšší provozní spolehlivost strojů. Za spolehlivé stroje se dají považovat takové, které plní svou funkci s co nejmenšími nároky na údržbu při vynaložení optimálních nákladů. Aby bylo možno dosáhnout těchto cílů, zavádí se systémy údržby, které se snaží zajistit provozuschopný technický stav zařízení po celou dobu jejich používání.

3.1 Základní pojmy

Spolehlivost je definována jako obecná vlastnost objektu, spočívající ve schopnosti plnit požadované funkce při zachování hodnot stanovených provozních ukazatelů v daných mezích a čase, dle stanovených technických podmínek. Znaky spolehlivosti a zároveň činitelé, kteří ji ovlivňují, jsou životnost, bezpečnost, bezporuchovost, udržitelnost a pohotovost. [2]

- Životnost je schopnost objektu plnit požadované funkce do okamžiku dosažení mezního stavu při stanoveném systému předepsané údržby a oprav
- Bezpečnost je vlastnost objektu neohrožovat lidské zdraví při plnění požadované funkce
- Bezporuchovost je schopnost objektu plnit nepřetržitě požadované funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek
- Udržitelnost je schopnost objektu v daných podmínkách používání setrvat ve stavu nebo se vrátit do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci v případě, že jsou dodrženy stanovené postupy údržby
- Pohotovost je schopnost objektu plnit požadované funkce v daném časovém okamžiku a v daných podmínkách

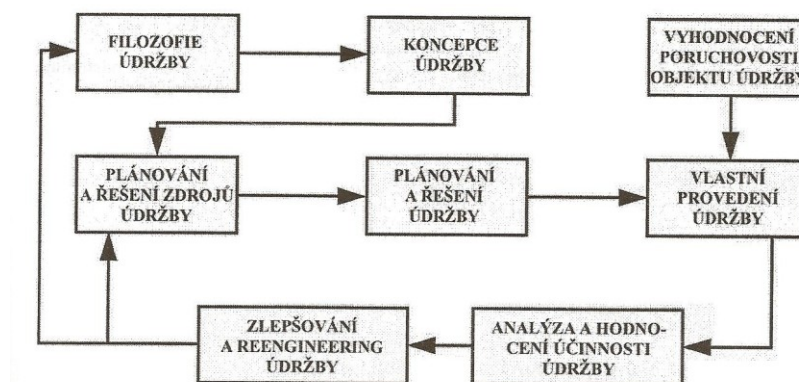
3.2 Požadavky na provozní spolehlivost

Pro zajištění provozní spolehlivosti je nutné používat takové postupy a procesy, které umožní realizovat stanovené cíle. Primárním krokem je tedy definovat a popsat základní požadavky na údržbu: [2]

- Procesní přístup – funkčnost a způsobilost při vynaložení optimálních nákladů je účinnější, pokud se údržba řídí jako proces
- Systémový přístup – řízením vzájemně souvisejících procesů lze zvýšit účinnost a efektivnost údržby
- Řízení údržby – podpora vrcholového vedení je nezbytná ke správnému a efektivnímu provádění údržby
- Zapojení všech pracovníků – do systému údržby je nezbytné začlenit každého pracovníka napříč všemi strukturami a odděleními výrobního závodu
- Změna myšlení – je nutné změnit postoj v chápání a pojmání údržby
- Rozhodování na základě faktů – analýza údajů a jejich využití v informačních systémech
- Neustálé zlepšování
- Prosazování výhodných dodavatelských vztahů

3.3 Údržba jako nástroj provozní spolehlivosti

Každý výrobní proces je zajišťován zařízením a údržba, jako nástroj provozní spolehlivosti, je nutným hodnotovým tokem, který je bezpodmínečně nutný pro hlavní hodnotový krok, tedy výrobu samotného výrobku. Z toho vyplývá, že řešíme procesně technickou činnost, která má základní procesy. Tyto procesy popisuje Obr. 1.



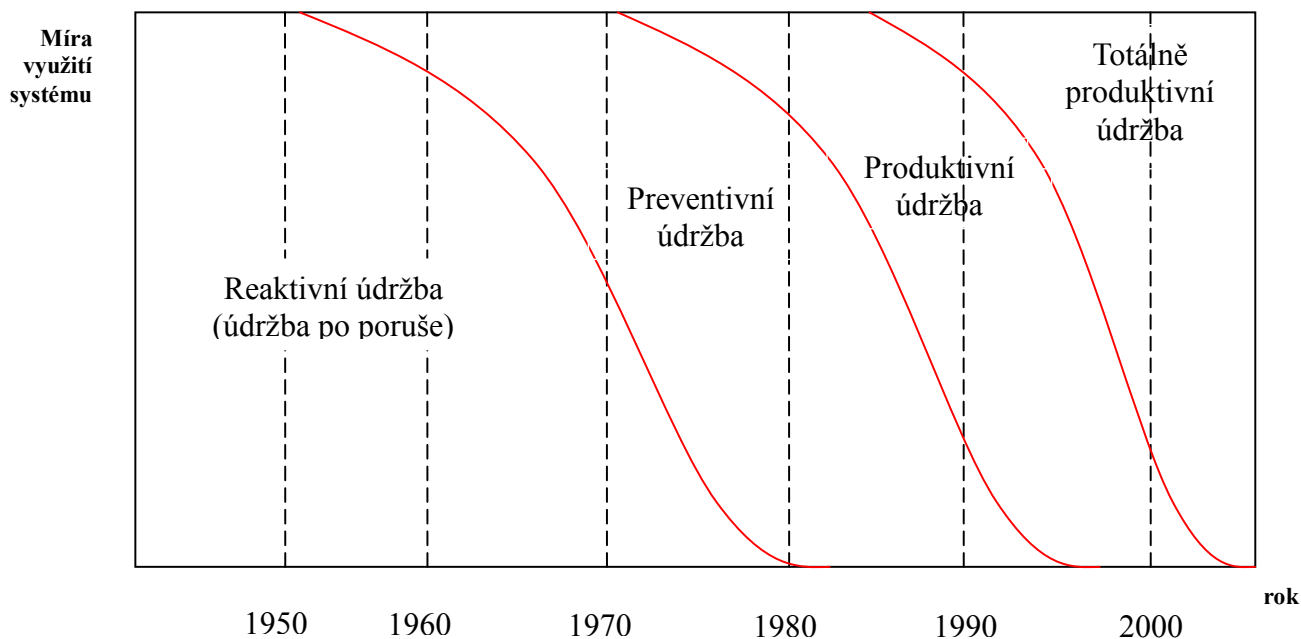
Obr. 1: Základní procesy realizace údržby [2]

4. Teorie systémů údržby

Pod pojmem systém údržby si lze představit soubory organizačních a technických opatření k zajištění provádění a řízení údržby. Tyto systémy se liší především v rozdílných časových intervalech provádění údržby, rozdílnými postupy při provádění oprav a výběru stroje a zařízení k opravě. Jedná se hlavně o teoretické rozdělení, v praxi často dochází k situaci, kdy se jednotlivé systémy prolínají a doplňují tak, aby bylo dosaženo co nejlepšího výsledku.

4.1 Vývoj systémů údržby

Systémy údržby se vyvíjí ruku v ruce s neustálým vývojem nových, konstrukčně složitějších strojů s většími nároky na údržbu. V minulosti se stavěl systém údržby na úzké vazbě mezi strojem a obsluhou, která zařízení nejen obsluhovala, ale také udržovala. Toto mělo samozřejmě i nesporné výhody, například dobrou znalost okamžitého technického stavu zařízení či potřebu malého počtu specializovaných pracovníků na údržbu. Z dnešního pohledu se jedná o systém po poruše, který byl sice v minulosti schopen zajistit bezpečnost, ale nikoli už bezporuchovost. Historický vývoj systémů údržby je graficky zobrazen na Obr. 2.



Obr. 2: Historický vývoj systému údržby [1]

4.2 Rozdělení systémů údržby

I. GENERACE - Údržba po poruše

Historicky nejstarší systém údržby. Údržba je prováděna až po poruše či selhání zařízení. Doba do poruchy je náhodná veličina, porucha přichází neočekávaně. Údržba po poruše je nazývána nápravná, protože pouze napravuje důsledky opotřebení a nesnaží se jim předcházet, případně je snižovat. Jedná se o naprostou nevhodnou koncepci znemožňující jakékoliv zavedení systémového řešení údržby. Dá se použít u absolutně nedůležitých zařízení nebo lze aplikovat na jednoduché a levné stroje, u kterých lze zajistit 100%-ní zálohování a rychlou opravu či výměnu. Údržba po poruše se hodí v případech, kdy není možné nebo se nevyplatí součást opravovat (typickým případem je žárovka, vypínače, elektronické obvody, součásti počítačů atd.).

II. GENERACE - Plánovaná preventivní údržba

Tento systém nereflektuje na aktuální stav zařízení, ale údržba se provádí v předem stanovených časových cyklech. Provádí se týdenní, měsíční, půlroční a roční preventivní prohlídky, které jsou poté zakončeny generální opravou. Systém je relativně nákladný a ne úplně optimální. V praxi může dojít k situaci, kdy součást vyměníme dříve, než je nutné (ještě by mohla plnit svou funkci) nebo dojde k poruše zařízení z důvodu poruchy součásti, což znamená, že její životnost nebyla odhadnuta správně. Preventivní údržba tedy může být relativně nákladná, a to jak v ceně náhradních dílů, tak v čase, kdy je zařízení v poruše, popřípadě nevyrábí z důvodů odstávky k provedení preventivních úkonů.

III. GENERACE - Systém prediktivní, proaktivní, totálně produktivní údržby (TPM)

- Systém diagnostické údržby

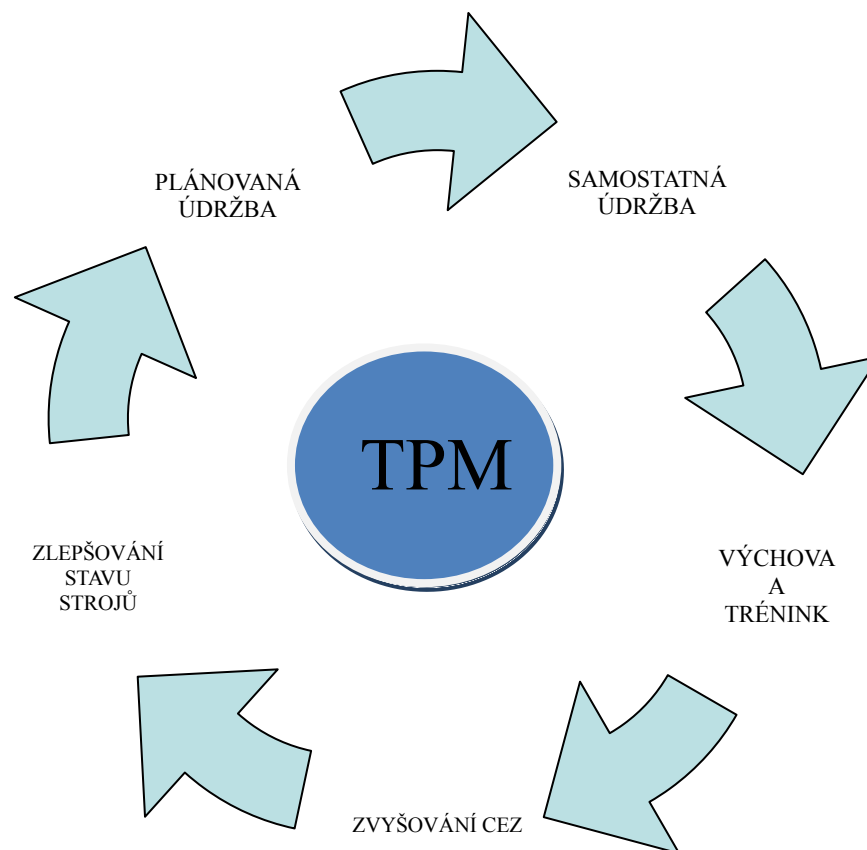
Tento systém respektuje aktuální stav zařízení. Stroje jsou odstaveny a opravovány až po dosažení takové fáze opotřebení, která ohrožuje jeho provozuschopnost. Metody technické diagnostiky dovedou detekovat a lokalizovat nejen poruchu stroje, ale dokážou také specifikovat druh poruchy. Mezi tyto metody patří například tribodiagnostika, vibrodiagnostika, termodiagnostika a další.

- Systém prognostické údržby

Systém, který je pokračováním systému diagnostické údržby. Na základě naměřených hodnot a parametrů se provádí predikce tzv. zbytkové životnosti diagnostikovaného objektu. Tato hodnota nám v podstatě udává čas do následné opravy. Systém je náročný na přesné a dokonalé měřicí přístroje. Jeho výhodou je naopak možnost zefektivnit řízení údržby a výroby.

- Systém totálně produktivní údržby (TPM)

V současné době velmi využívaný systém údržby, který je nastaven tak, aby vedl k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který udržení těchto podmínek zajišťuje. Je to celopodnikový systém produktivní údržby, obsahující preventivní i prediktivní údržbové systémy. Vyžaduje účast každého zaměstnance - manažerů, techniků, údržbářů. Systém TPM je charakterizován svým agresivním přístupem k absolutním cílům, které vycházejí z „nulových cílů“ moderních výrobních systémů. Snaží se o nulové neplánované prostoje, nulové vady způsobené stavem stroje, nulové ztráty rychlosti strojů a nulové úrazy.



Obr. 3: Vizualizace TPM [Autor: Bc. Marek Leidolf]

4.3 Organizace údržby

K optimálnímu řízení údržby je nutné správné navržení a vytvoření organizační struktury, při kterém jde o vytvoření správních jednotek a také o vytvoření podmínek pro efektivní dělbu práce. V údržbě se postupně vyvinulo několik organizačních typů a to podle organizačních stupňů a podle podřízenosti organizačních útvarů.

Organizace dle organizačních stupňů:

- *Jednostupňová organizace údržby* – je taková organizace, při které je ve společnosti jediný útvar údržby, který provádí veškerou údržbu. Lze ji použít u malých závodů s jednoduchou organizační strukturou. Na tomto stupni provádí údržba veškeré opravy - strojní, elektro, stavební, facility maintenance, utility maintenance.

- *Dvoustupňová organizace údržby* – u tohoto systému je v závodě ústřední údržbářský útvar jako první stupeň a navíc jsou na jednotlivých pracovištích jako druhý stupeň provozní údržby. Ústřední údržbářský útvar je zpravidla vybaven ústředními dílnami, strojní, elektro a stavební údržbou, popřípadě dalšími specializovanými údržbami. Jejich povinností je provádět všechny hlavní opravy. Provozní údržby provádějí malé opravy a zajišťují každodenní údržbu zařízení. Také se zúčastňují velkých oprav prováděných ústřední údržbou. Tento systém je vhodný pro střední i velké závody.
- *Třístupňová organizace údržby* – je taková organizace údržby, při které je v podniku ústřední údržba jako první stupeň, ve výrobních závodech jsou závodní údržby jako druhý stupeň a na provozech bývají provozní údržby jako stupeň třetí. Závodní údržby bývají zpravidla vybaveny většími mechanickými dílnami, jsou hlavním útvarem pro zajištění údržby a provádění oprav na svém úseku. Provozní údržby provádějí běžné opravy a dále spolupracují na větších opravách na svém úseku. Mají k dispozici údržbářské kouty. Tento typ organizace je možné uplatnit u největších podniků.

Organizace údržby dle podřízenosti organizačních článků:

Centralizovaná údržba - je taková organizace údržbářské činnosti, při které jsou všechny údržbářské útvary řízeny jedním vedoucím pracovníkem a to jak organizačně, tak i odborně. Pokud je některý údržbářský útvar alokovan do jiné organizační jednotky, ale není její organizační součástí, jedná se o detašované pracoviště centrální údržby. Tato pracoviště je podřízeno vedoucímu centrální údržby.

Výhody:

- Plná odpovědnost jediného vedoucího za celou údržbářskou činnost
- Lepší využití pracovníků údržby
- Účinnější řízení údržby

Nevýhody:

- Menší operativnost při opravách
- Větší těžkopádnost řízení

Decentralizovaná údržba – jedná se o takovou organizaci činností údržby, kde jsou jednotlivé údržbářské útvary řízeny právě svým vedoucím a po odborné stránce jsou podporovány a řízeny vedoucím centrální údržby. Provozní dílny údržby jsou tedy organizačně začleněny do jednotlivých provozů, vedoucí centrální údržby pak zajišťuje odborné vedení.

Výhody:

- Lepší spojení provozní údržby s výrobou
- Účelná zainteresovanost údržby na řádném chodu výroby
- Větší operativnost

Nevýhody:

- Nejednotnost v řízení údržby
- Obtížné odborné řízení
- Podřizování potřeb údržby výrobě

Kombinovaná údržba - je taková organizace činností údržby, při které je část údržbářských útvarů centralizovaná a část decentralizovaná. To znamená, že část útvarů spadá do kompetence vedoucího centrální údržby a část pod vedoucí jednotlivých provozů, které jsou vedoucím centrální údržby řízeny jen odborně.

5. Plánování údržby

5.1 Součásti plánované údržby

- Preventivní údržba s plánovaným intervalem bez ohledu na stáří a dobu provozu stroje
- Preventivní údržba plánovaná na základě doby provozu, která zohledňuje stáří stroje
- Prediktivní údržba využívající diagnostické měření zvoleného parametru ve stanoveném čase, při kterém jsou další aktivity prováděny na základě výsledků tohoto dílčího měření
- Prediktivní údržba využívající diagnostické metody, kdy jsou data sbírána v pravidelných intervalech od doby zahájení provozu, a abnormality jsou detekovány z vývoje sledovaných parametrů a porovnány s hodnotami získanými v optimálních podmínkách provozu

5.2 Cíle plánované údržby

Cílem plánované údržby je redukce nákladů na provoz strojů a zařízení pomocí snížení počtu prostojů, redukce potřeby větších oprav a snížení nákladů na jednotlivé opravy. To vše za předpokladu co největší kvality výrobků. Mezi dílčí cíle v rámci plánované údržby patří: [2]

- Obnovovat stav strojů do optimální kondice, kterou nejsme schopni zajistit denní kontrolou a údržbou
- Co nejvíce zefektivnit plánování činností
- Provádět efektivně periodickou inspekci, diagnostiku i opravy
- Měnit ve vhodný okamžik díly, které vykazují mezní opotřebení
- Efektivně demontovat, kontrolovat a opravovat části strojů a zařízení
- Využívat moderních technologií oprav
- Racionálně vést dokumentaci

- Udržovat v bezvadném stavu nářadí a pracoviště
- Odstraňovat nejenom příčiny prostojů, ale i příčiny postupné degradace strojních částí i příčiny vyvolávající nižší kvalitu

5.3 Postup při plánování údržby

1. Výběr stroje a zařízení pro preventivní údržbu – v první fázi vybíráme stroje a zařízení, která jsou v daném výrobním procesu klíčová, a při jejich selhání dojde k zastavení celého technologického celku.
2. Definice činností – dalším krokem je definování činností, které budou v rámci preventivní údržby prováděny. Tyto činnosti jsou obvykle součástí technické dokumentace stroje, můžeme však využít také dosavadních zkušeností pracovníků údržby, nebo obsluhy stroje.
3. Definice intervalů – pro nastavení časových intervalů jednotlivých činností můžeme vycházet z evidence prostojů a poruch, pokud taková existuje. V případě neexistence těchto dat vycházíme ze zkušeností údržby, popřípadě z výsledků prediktivních kontrol.
4. Definice termínů – vychází z bodu 3, této kapitoly. Jde o snahu naplánovat údržbu stroje tak, aby byly časy, kdy jsou stroje na údržbě, co nejkratší. Musíme také respektovat vytíženost specializovaných údržbářských týmů, které mají obvykle na starost více pracovišť v závodě.
5. Vytvoření systému – efektivní plánování jednotlivých činností a racionální řízení dokumentace o preventivní údržbě. Lze využít informačních technologií, či prostředky vizuálního managementu. [4]

5.4 Programy zlepšování plánované údržby

Kvalita provádění plánované údržby byla v minulosti na dostatečné úrovni, ale vzhledem k dnešním vysokým nárokům je již nedostatečná. O zlepšení tedy mluvíme, pokud vycházíme z určité základny, v případě že vycházíme od nuly, hovoříme o zavádění.

Při plánování preventivní údržby je doporučeno vycházet z těchto bodů: [4]

- Využití týmové práce pro rozvoj plánované preventivní údržby
- Organizační podpora pro plánovanou preventivní údržbu
- Vytvoření strategie v oblasti plánované preventivní údržby
- Vytvoření, popřípadě zlepšení standardů pro plánovanou údržbu
- Založení a vedení databanky základních údajů o strojích
- Vytvoření efektivního systému dokumentace plánované údržby
- Zlepšení stavu pracovišť ve smyslu principů 5S
- Optimální systém řízení náhradních dílů
- Vytvoření systému prediktivní údržby
- Aplikace vhodného informačního systému pro modul údržby
- Aplikace nových technologií a postupů pro údržbu
- Rozvoj podnikového programu snižování nákladů v údržbě
- Pravidelné auditování oblastí plánované údržby

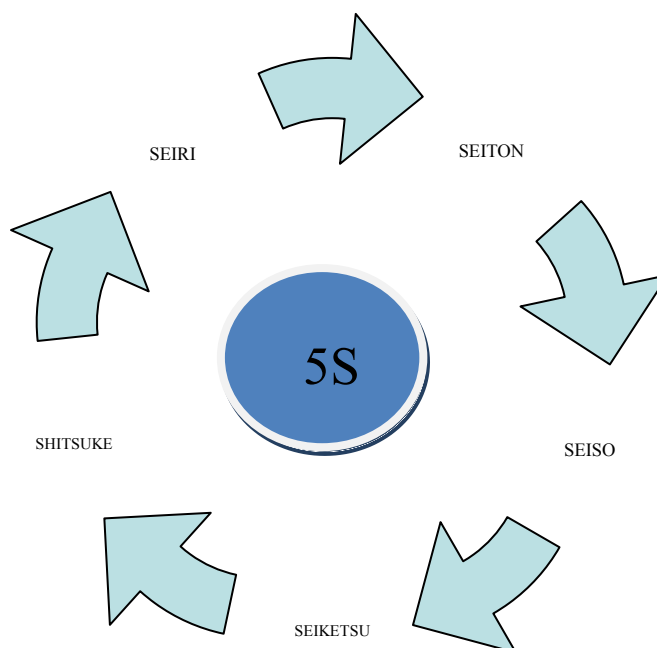
6. Metodologie v údržbě

6.1 Metodika 5S

Metodika 5S vznikla, stejně jako většina dnes používaných tzv. best practices, v Japonsku a bývá někdy nesprávně charakterizována jako „standardizovaný úklid“. Jedná se však o mnohem víc než úklid. Jde o filozofii a způsob organizace a řízení pracovního toku a práce s úmyslem zvýšit účinnost odstranění prodlev, zlepšení toku a snížení nerovnosti. Můžeme také říct, že se jedná o způsob uspořádání pracoviště, zejména sdíleného pracoviště a udržování jej takto uspořádaného.

Základem 5S je pět japonských slov začínajících na písmeno S:

- Seiri – separovat
- Seiton – systematizovat
- Seiso – stálé čištění
- Seiketsu – standardizovat
- Shitsuke – sebedisciplína



Obr. 4: Vizualizace 5S [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- SEIRI

První krok metody 5S se zaměřuje na separování předmětů. Na předměty, které jsou na pracovišti nezbytné a potřebné a ty, které nezbytné a potřebné nejsou. Nepotřebné předměty se odstraní a potřebné se udržují v množství nezbytně nutném.

- SEITON

V druhém kroku se pracoviště organizuje tak, aby se všechny předměty daly kdykoli jednoduše najít a použít, jsou viditelné a mají své předem určené místo. Pracoviště se analyzuje a vytváří se jeho detailní vizualizace (mapa pracoviště).

- SEISO

Pro čištění zařízení na pracovišti se vytváří čistící režimy, či plány, které udržují hodnotu zařízení a zároveň napomáhají k odhalování abnormalit.

- SEIKETSU

Vytváří se standardní postupy, které napomáhají k lepší orientaci pracovníka. Ten má vždy přehled o tom, co, jak, kdy a proč má provádět. Tyto standardy mají své přesné místo a jsou vždy pracovníkovi k dispozici.

- SHITSUKE

Disciplína je možná nejdůležitější krok z celého systému 5S. Jedná se o nikdy nekončící proces, který se musí udržovat a zlepšovat. Funkčnost systému se ověří pomocí interních auditů, namátkových kontrol. Přichází na řadu také odměňování, popřípadě pokárání pracovníků za plnění či neplnění cílů 5S.

6.2 Kompaktní audit

Existuje mnoho způsobů jak hodnotit účinnost a efektivitu údržby. Důležitým faktorem je objektivní a ucelené hodnocení. Audit je v obecné rovině prověrka systému, porovnávání skutečnosti s normou, stanovení neshod a doporučení. Z pohledu výrobní společnosti můžeme audit dělit na audit procesní, systémový a audit činnosti. Podmínkou pro provedení auditu je popis jednotlivých procesů a vytvoření řídicí dokumentace. Benchmarking údržby může být jednou z forem auditu údržby.

6.3 Benchmarking

Benchmarking je moderní a efektivní metoda, která nabízí velký potenciál pro zdokonalení společnosti. V minulosti byla tato metoda v našich podmínkách uplatňována v menší míře a to z důvodu nedostatečných podmínek v jednotlivých společnostech.

„Benchmarking je soustavný, systematický proces zaměřující se na porovnání vlastní efektivnosti z hlediska produktivity, kvality a praxe se špičkovými podniky a organizacemi. Je důležitý pro přežití podniku v konkurenčním boji.“ [11]

Benchmarking lze zjednodušeně popsat jako mezipodnikové porovnávání. Pomáhá vyhledat operace a procesy, které potřebují zdokonalit. Ty poté srovnává s jinou společností, kde podobné operace a procesy provádí také, ovšem s mnohem lepšími výsledky. Poté dochází k analýze, která nám má ukázat, jak jednotlivé společnosti pracují a následně naznačí jakým způsobem tyto rozdíly do dané společnosti implementovat.

6.4 Benchmarking údržby

Benchmarking v údržbě nebo také MEE (Maintenance Efficiency Evaluation – Hodnocení efektivity údržby) je metoda, která vyhodnocuje efektivitu jednotlivých útvarů údržby. Jako hodnotící kritéria se můžou použít například jednotlivé klíčové indikátory výkonnosti údržby. U nich se stanoví tzv. Benchmark, což je hodnota, kterou dosahují nejlepší světoví výrobci. S touto hodnotou se poté ostatní společnosti srovnávají. Tato metoda tedy vede k identifikaci procesů za účelem jejich zlepšení.

Pomáhá k určování prioritních oblastí, kde jejich zlepšení povede ke konkurenčním výhodám na trhu. Obecný postup benchmarkingu můžeme popsat takto: [2]

- Stanovení parametrů pro porovnání
- Stanovení subjektů, s kterými se bude porovnávání provádět
- Organizace a analýza údajů se zaměřením na stanovení cílů podle nejlepší praxe pro všechny parametry
- Samotné porovnání, tzn. zjištění příležitostí ke zlepšení

Klíčové indikátory výkonnosti údržby jsou popsány v normě ČSN EN 15341 „Údržba – Klíčové indikátory výkonnosti údržby“. V této normě je popsáno celkem 71 ukazatelů. Bylo by velmi náročné provádět benchmarking na základě všech těchto klíčových ukazatelů. Pro jednodušší výběr stanovila Evropská federace národních společností pro údržbu (EFNMS – European Federation of National Maintenance Societies) těchto 14 hlavních ukazatelů. [2]

I01 – finanční náročnost udržování majetku

I02 – relativní velikost zásob náhradních dílů a materiálu

I03 – relativní náklady externí údržby

I04 – relativní náklady preventivní údržby

I05 – relativní pracnost preventivní údržby

I06 – relativní intenzita toku peněz do údržby

I07 – relativní intenzita školení pracovníků údržby

I08 – relativní pracnost okamžité údržby po poruše

I09 – úroveň přípravy a plánování údržby

I10 – relativní roční nominální časový fond výrobního zařízení

I11 – využití výrobního zařízení

I12 – střední doba mezi poruchami

I13 – průměrná rychlost odstraňování poruch

I14 – celková efektivita zařízení

6.5 Outsourcing údržby

Outsourcing údržby znamená vyčlenění podpůrných a vedlejších činností údržby a jejich svěřeni externí specializované společnosti k jejich realizaci.

Zásady pro Outsourcing:

- Činnosti vykonávané externí firmou patří mezi činnosti, které nesouvisí s charakterem vlastní náplně činnosti údržby
- Činnosti prováděné externí firmou musí vykazovat minimálně stejnou kvalitu, jakou by byla schopna zajistit vlastní údržba (platí pro jakost, finanční náklady, bezpečnost při prováděných činnostech, časový průběh)
- Závislost na činnost externích firem nesmí být příliš velká

Po stanovení těchto činností je nezbytné provést podrobnou analýzu dle zadaných kritérií. K tomu může sloužit metodologie SMART, která je filozofií outsourcingu a má svá pravidla. [12]

- | | |
|---|---|
| S | – analýza strategie a vlastních činností (Strategy and services needed) |
| M | – zhodnocení tržní nabídky (Market opportunities) |
| A | – zhodnocení vlastních schopností (Assessment of in-house capability) |
| R | – zhodnocení rizik (Risks and rewards evaluation) |
| T | – zpracování plánu realizace (Transition planning) |

7. Představení společnosti

Historie závodu Opavia sahá až do roku 1840. Tehdy německý občan Kaspar Fiedor začal péci na Hradecké ulici cukrové karlovarské oplatky v železných kleštích nad otevřeným ohněm a prodával je promenádujícím se občanům města Opavy. Následně rodina Fiedorů koupila dům na Masařské ulici (Obr. 5), kde se výroba oplatek značně rozšířila pod vedením Theodora Fiedora.



Obr. 5: Dům rodiny Fiedorů na Masařské ulici [13]

Poptávka však začala převyšovat nabídku a pro objekt na Masařské ulici neexistovala možnost perspektivního rozšíření. Proto se manželka Theodora Fiedora rozhodla koupit dům s rozsáhlou zahradou na Olomoucké ulici, který byl zbourán, a na jeho místě začala vyrůstat nová továrna (Obr. 6), která byla stovebně upravována a rozšiřována až do 1. světové války. Výroba se rozšířila o výrobu dortových oplatek, perníčků, sucharů, sušenek a čajového pečiva. V té době zajišťovalo výrobu 60 zaměstnanců a hlavním odbytištěm mimo místní trh se stalo území Uher, Rakouska, Slezska a Haliče. V roce 1925 vznikla firma Theodor Fiedor, spol. s r.o., která již zaměstnávala 450 zaměstnanců a rozšířila sortiment o neapolitánky, mignonky, máčené tyčinky, kekсы a dezertní pečivo. V té době již disponovala 40 ochrannými obchodními známkami.



Obr. 6: Továrna na Olomoucké ulici [13]

Po 2. světové válce byl majetek Fiedorů zkonfiskován a v roce 1948 byl podnik Theodor Fiedor začleněn do Slezského průmyslu jemného pečiva. O 10 let později v roce 1958 byl opavský závod začleněn do oborového podniku Československý průmysl trvanlivého pečiva v Praze. Seznam všech továren zobrazuje Obr. č. 7.



Obr. 7: Seznam továren Československého průmyslu trvanlivého pečiva [13]

V roce 1992 byl vládou České republiky schválen privatizační projekt Čokoládoven a.s. s účastí významných zahraničních partnerů, francouzskou skupinou Danone, která se zabývá potravinářskou výrobou včetně výroby trvanlivého pečiva a firmou Nestlé, která je jedním z největších potravinářských koncernů světa (Obr. 8).



Obr. 8: Akvizice Nestlé a Danone [13]

Závod, tehdy ještě na Olomoucké ulici, prožíval další vlnu expanze výroby. Byly rozšířeny rotační pece a nahrazeny plynovými poloautomaty a následně výrobní proces od řezání až po balení probíhal na ucelených výrobních linkách. Zároveň se závod rozšířil i stavebně. Rozšířily se výrobní prostory, proběhla výstavba zásobníků na mouku a cukr a byly nainstalovány nové linky na výrobu sušenek a oplatek s charakterem plně kontinuální výroby. Proto představenstvo naší akciové společnosti rozhodlo v roce 1995 o výstavbě nového závodu v rozpočtové výši 1,2 miliardy Kč (Obr. 9). Stavba byla zahájena v Opavě-Vávrovicích v červnu roku 1996 a v červenci následujícího roku probíhala výroba na prvních dvou linkách v novém závodě. Současně byla výroba realizována i ve starém závodě až do dubna 1998.

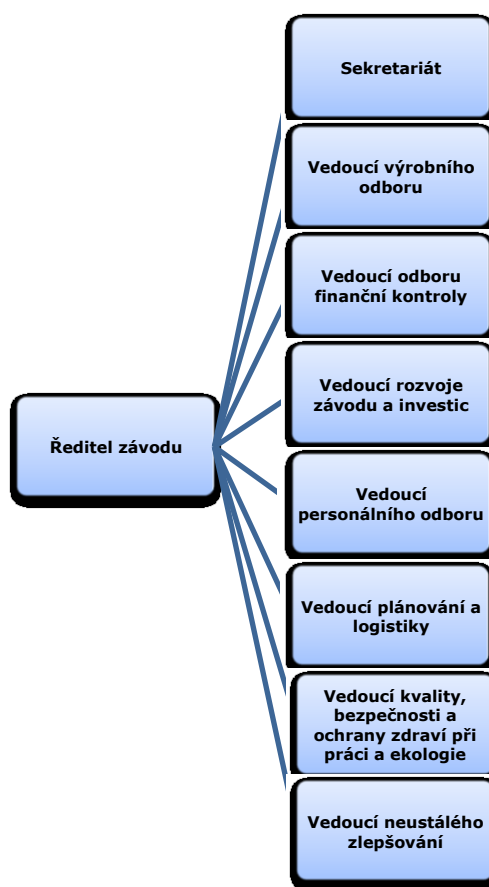
Roku 1999 došlo k rozdělení firem Nestlé a Danone a závod Opavia se začlenil mezi jeden ze tří výrobních závodů Opavia – LU se sídlem v Praze.

V roce 2007 došlo k odkoupení společnosti firmou Kraft Foods.



Obr. 9: Současný závod OPAVA [13]

7.1 Organizační struktura závodu



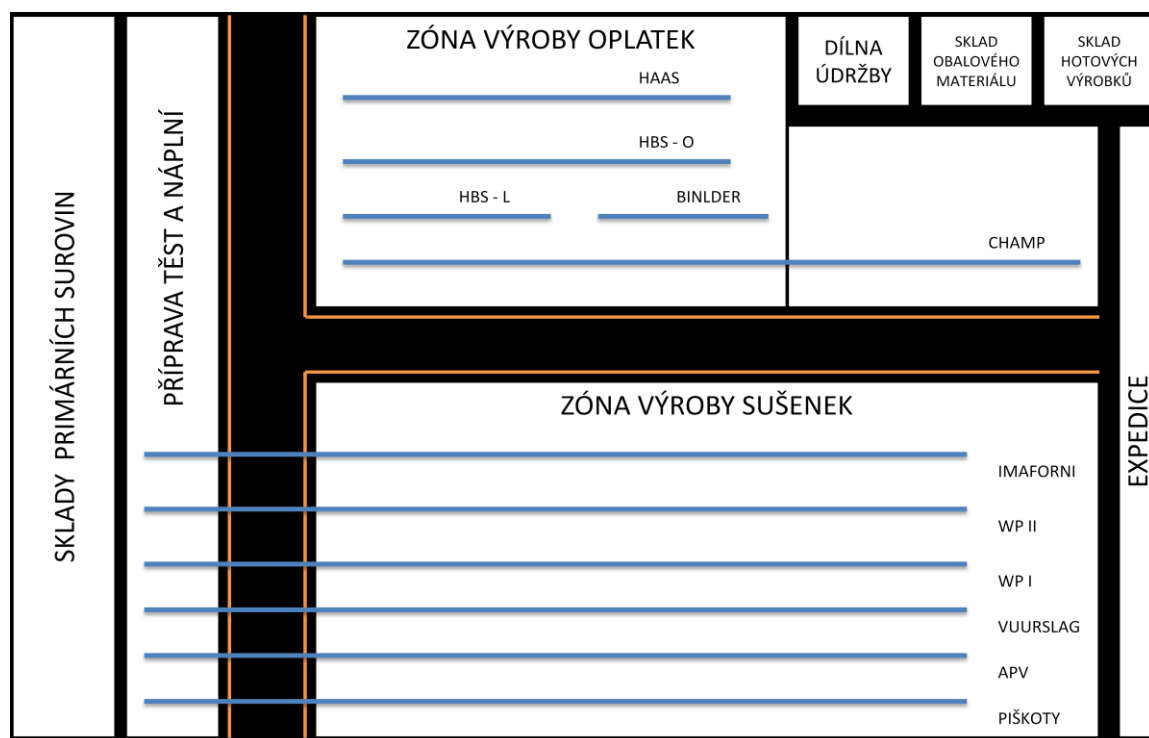
Obr. 10: Organizační struktura závodu OPAVA [Autor: Bc. Marek Leidolf]

7.2 Portfolio výrobků



Obr. 11: Portfolio výrobků OPAVIA [13]

7.3 Layout závodu



Obr. 12: Layout závodu [Autor: Bc. Marek Leidolf]

7.4 Systémy řízení

SŘJ	<ul style="list-style-type: none"> Implementováno v roce 1999 Certifikováno společností DNV
SEM	<ul style="list-style-type: none"> Implementováno v roce 2002 Certifikováno společností DNV
HACCP	<ul style="list-style-type: none"> Implementováno v roce 1998 Certifikováno společností DNV
Bezpečnost potravin	<ul style="list-style-type: none"> ISO 22000 Certifikováno společností DNV
Trasabilita	<ul style="list-style-type: none"> Implementováno v roce 2002 – SAP module
Hotové výrobky	<ul style="list-style-type: none"> Hodnocení pomocí programu GOLD Standard

Obr. 13: Systémy řízení [13]

7.5 Popis technologie

Závod Opava se specializuje na výrobu trvanlivého pečiva. Technologie výroby se v zásadě dělí na dva základní typy. Výrobu sušenkových výrobků a výrobu oplatek. Pro představu zde popisují technologický postup sušenkové výroby zvolené linky WP2.

- Proces výroby těsta

Těsto se připravuje s primárních surovin jako je mouka, tuk, voda, cukr a další, které jsou do míchacího zařízení dopravovány automatickým systémem pomocí vzduchové dopravy. V tomto systému si operátor pouze navolí recepturu a systém vše automaticky nadávkuje



Obr. 14: Míchací stroj těsta [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- Proces tvarování

Proces tvarování přetváří syrové těsto do tvaru, který je dán přesnou specifikací výrobku. V našem případě je těsto lisováno do tvořítek na lisovacím válci.



Obr. 15: Tvarovací stroj [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- Proces pečení

Pro proces pečení je linka WP2 vybavena plynovou pecí s nepřímým pečením, což znamená, že sušenky nejsou pečené nad přímým plamenem. Plynové hořáky ohřívají přiváděný vzduch přes komorové výměníky, který je pomocí ventilátorů rozváděn do pečícího prostoru.



Obr. 16: Pečení sušenek [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- Proces plnění

Linka WP2 je vybavena dvěma plnicími stroji, které postupně do sušenky plní dvě rozdílné suroviny.



Obr. 17: Plnicí stroj náplně [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- Proces chlazení

Naplněné výrobky je nutné před vstupem do balicího centra řádně vychladit. K tomu slouží 50 metrů dlouhé chladicí tunely.



Obr. 18: Chladicí tunel [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- Primární balení

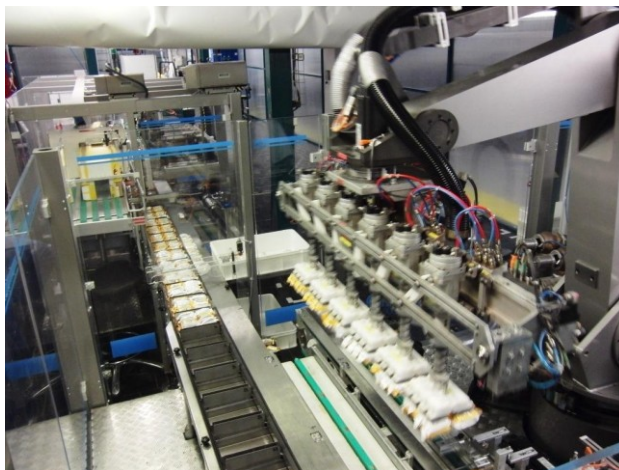
Primární obal je ten, který je v přímém kontaktu s produktem. Je to tedy to balení, se kterým přijde koncový zákazník nejčastěji do styku. Říkáme mu tedy také spotřebitelské balení. Proto je také, z důvodů kvality, na tento typ balení brán největší zřetel. Pro balení na lince WP2 jsou instalovány dva balicí stroje typu FlowPack.



Obr. 19: Balicí stroj primárního balení [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- Sekundární balení

Jedná se o proces balení spotřebitelského balení do krabic, kartónů a jiných. Linka WP2 využívá k sekundárnímu balení kartonovací stroj vybavený vakuovým manipulátorem.



Obr. 20: Kartonovací stroj [Autor: Bc. Marek Leidolf]

8. Popis a hodnocení současného stavu

V této kapitole bych rád popsal, jak je nastaven současný systém řízení údržby v závodě Opava, jeho výhody a nevýhody. Na základě těchto informací ohodnotím, zda systém je či není dostačující. Budu se soustředit na tři procesy nutné k efektivnímu provádění údržby, tedy:

- Opravy – reaktivní údržba
- Preventivní údržby – plánování, provádění, vyhodnocování
- Organizace a komunikace – řízení, odpovědnosti, lidské zdroje

8.1 Opravy

Poruchu zařízení hlásí obsluha stroje klíčovému operátorovi (KO), který zhodnotí situaci a následně přivolá pracovníka centrální údržby (CÚ). Komunikace probíhá pomocí přenosných telefonů. Jeden má vždy pracovník CÚ a jeden pak každý KO dané výrobní linky. Reakční doba je v případě, že pracovník CÚ není zaneprázdněn, přibližně dvě až pět minut, v závislosti na vzdálenosti stroje.

Problém nastává v případě, že je pracovník CÚ zaneprázdněn jinou poruchou na jiné výrobní lince. Tehdy je reakční doba mnohem delší, což prodlužuje dobu poruchy. Zodpovědností vedoucího provozní údržby (VPÚ) je nastavení priorit.

Jednotlivé výrobní linky jsou velice komplexní a rozmanité. Toto zvyšuje nároky na know-how pracovníků CÚ. Nemá-li v případě poruchy pracovník CÚ dostatečné know-how, musí potřebné informace vyhledat v technické dokumentaci. Ta je skladována v papírové podobě v archivu technické dokumentace.

V případě, že je na opravu zařízení nutné použít náhradních dílů (ND), musí pracovník CÚ požádat VPÚ o vystavení výdejky. Pouze s řádně vypsanou a schválenou výdejkou může žádat ve skladu náhradních dílů (SND) o jeho vydání. Každý použitý ND je nutné alokovat na účetní středisko. V současném systému je za jedno účetní středisko považována celá výrobní linka. Tato skutečnost je pro další hodnocení nákladovosti jednotlivých zařízení výrobní linky nedostačující.

8.2 Preventivní údržba

Současný systém preventivní údržby je nastaven poměrně jednoduše. Každá výrobní linka je rozdělena na jednotlivá výrobní zařízení, pro která je nastaven systém preventivních prohlídek na základě dvou kritérií. Těmi jsou:

- Perioda provádění – (týdenní, měsíční, půlroční, roční)
- Odpovědnosti – (výrobní operátor, pracovník CÚ)

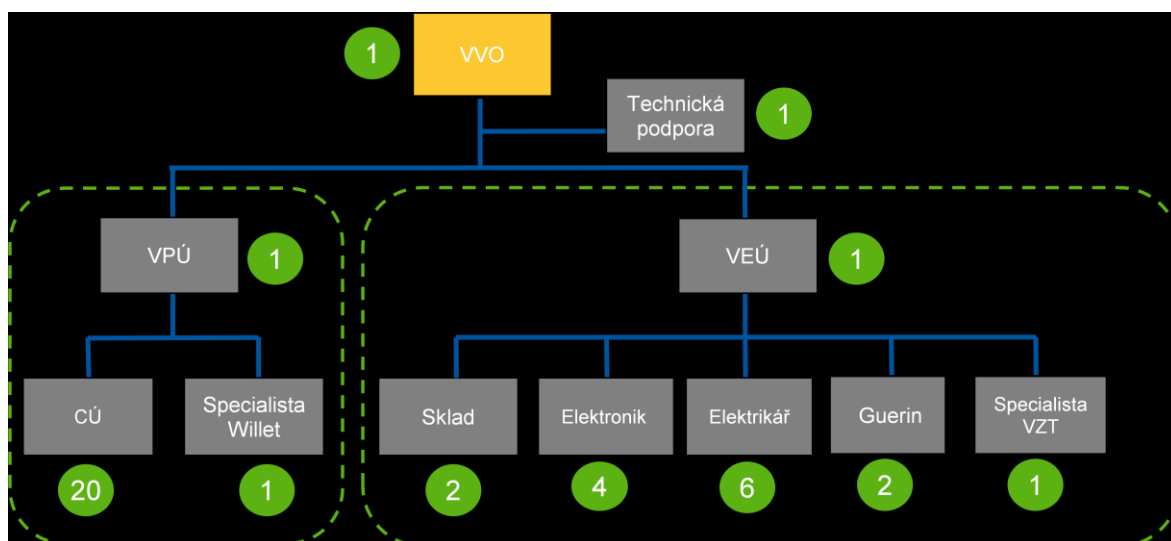
Úkony v preventivní údržbě jsou pouze pokyny výrobců jednotlivých výrobních zařízení. Tento systém preventivní údržby tedy nerespektuje aktuální stav zařízení na základě jeho stáří, stejně tak zkušenosti pracovníků obsluhy a údržby. Formuláře preventivní údržby jsou vytvořeny ve formátu.xls a jsou uloženy na interní počítačové síti v programu LOTUS Notes. V tomto systému jsou uchovávány aktuální verze, dle normy ČSN EN ISO 9001: Systém managementu kvality - Požadavky. Tisk a distribuci mají na starosti vedoucí linek, popřípadě vedoucí provozní údržby, dle zodpovědnosti za jejich vyplnění. Vyplněné formuláře jsou poté uchovávány, avšak nejsou již nijak digitálně zpracovány, což podstatně snižuje možnost jejich následného vyhodnocení.

8.3 Organizace a komunikace


VPÚ řídí pracovníky CÚ přímo, plánuje a koordinuje jejich činnosti na jednotlivých směnách. Všech dvacet pracovníků CÚ pracuje ve čtyř-směnném nepřetržitém harmonogramu, ve kterém jsou tedy rozděleni do skupin po pěti na každou směnu. Tito pracovníci zodpovídají za bezporuchový provoz všech výrobních zařízení, provádí opravy, preventivní údržbu, podílejí se na přestavbách zařízení při změnách sortimentu výroby, a následném seřizování. Současnou organizační strukturu údržby popisuje Obr. 21.

Tento systém hodnotím jako velice zastaralý, málo flexibilní a na současné požadavky nedostačující. Zodpovědnost za celý závod je velice široká. Zároveň výkonnost jednotlivých pracovníků CÚ se sleduje jen velice obtížně. Výsledkem jsou často dočasné a nedůsledné opravy. Know-how jednotlivých pracovníků CÚ není na stejné úrovni, což způsobuje problémy hlavně při seřizování jednotlivých strojů, kdy každý pracovník CÚ využívá svou metodu.

S takovým systémem je také velice obtížné zajistit provádění preventivní údržby. Jelikož jsou pracovníci CÚ zodpovědní za kompletní výrobní zařízení a jsou ve většině času velmi časově vytíženi, na provádění preventivní údržby už nezbývají kapacity.



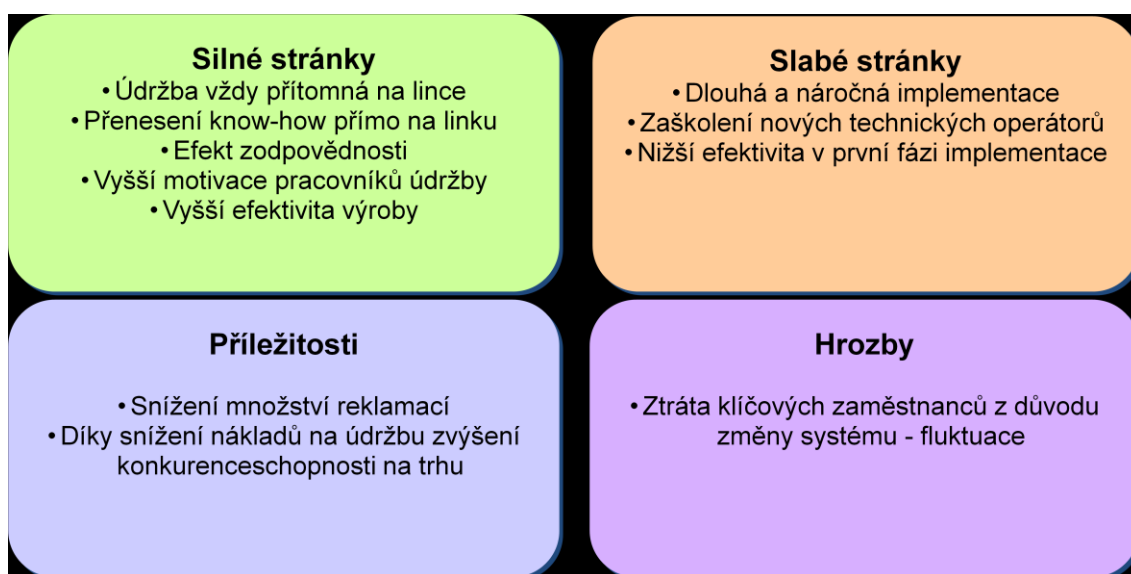
Obr. 21: Současná organizační struktura údržby [Autor: Bc. Marek Leidolf]

- VVO – vedoucí výrobního odboru
- VPÚ – vedoucí provozní údržby
- VEÚ – vedoucí elektro údržby
- CÚ – centrální údržba
- VZV – vysokozdvížná technika
- GEURIN – specialista údržby navařovacího systému
-  – počet pracovních pozic

9. Návrh reengineeringu údržby

Na základě hodnocení kritérií v předcházející kapitole jsem se rozhodl navrhnout nový systém řízení údržby, jehož hlavní podstata bude v radikální změně organizace řízení. Za hlavní nedostatek považuji starý, nemoderní systém, kde je zodpovědnost za veškeré výrobní zařízení na centralizovaném týmu údržby. Proto jako fundamentální bod vidím návrh nové struktury s ohledem na přenesení zodpovědnosti z centrální údržby na jednotlivé decentralizované týmy technických operátorů.

Pro ujasnění všech aspektů reengineeringu vycházím z metodologie kompaktního auditu údržby. Tato metoda nám pomůže jasně definovat a popsat silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby nového systému.

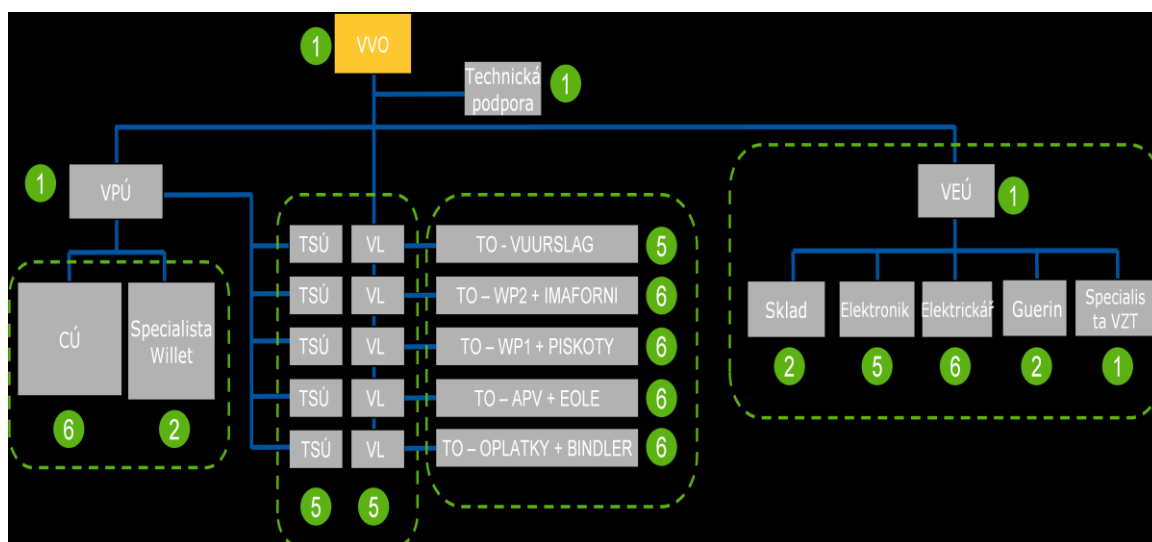


Obr. 22: SWOT analýza [Autor: Bc. Marek Leidolf]

9.1 Návrh organizační struktury

Změna organizační struktury spočívá ve vytvoření nových pozic, tzv. technických operátorů (TO), a jejich alokaci na jednotlivé výrobní linky. Tito TO budou zodpovědní za technický stav všech zařízení jim přiřazené výrobní linky. Společně s operátory budou tedy tvořit tým lidí, který bude zodpovídat za efektivitu výroby, kvalitu a množství finálních výrobků. Na základě těchto a dalších parametrů budou také hodnoceni.

Další změnou je vytvoření pozice Technického specialisty údržby (TSÚ). Tato pozice bude přímo podřízena vedoucímu provozní údržby (VPÚ) a bude koordinovat činnosti TO. Novou organizační strukturu údržby popisuje Obr. 23.



Obr. 23: Návrh nové organizační struktury [Autor: Bc. Marek Leidolf]

VVO	– vedoucí výrobního odboru
TO	– technický operátor
VL	– vedoucí linky
VPÚ	– vedoucí provozní údržby
VEÚ	– vedoucí elektro údržby
CÚ	– centrální údržba
VZV	– vysokozdvížná technika
GEURIN	– specialista údržby navařovacího systému
VUURLAG	– název výrobní linky
IMAFORNI	– název výrobní linky
WP2	– název výrobní linky
WP1	– název výrobní linky
PIŠKOTY	– název výrobní linky
APV	– název výrobní linky
EOLE	– název výrobní linky
BINDLER	– název výrobní linky
X	– počet pracovních pozic

Společně s novou organizační strukturou je nutné vytvořit nové charakteristiky jednotlivých funkcí, jejich zodpovědnosti, pravomoci a povinnosti.

Technický specialista údržby (TSÚ)

Pozice Technického specialisty údržby (TSÚ) v původním systému neexistovala. V tomto novém systému ale zastává klíčovou roli. Jedná se o tzv. „pravou ruku“ vedoucího provozní údržby (VPÚ) a svou činností mu uvolňuje kapacitu na systematické řízení údržby jako celku. Od této pozice se očekává hluboká znalost problematiky svěřené výrobní linky, organizační a komunikační dovednosti. Organizačně se jedná o pozici na úrovni vedoucího linky (VL) s tím rozdílem, že zodpovídá za technický stav svěřené výrobní linky, popřípadě linek.

- Definuje, koordinuje, plánuje, částečně provádí a kontroluje preventivní údržbu za účelem zlepšení technického stavu linky
- Provádí průběžnou kontrolu technického stavu strojního zařízení
- Vede evidenci o všech technických zásazích na linkách
- Navrhuje plány preventivních oprav a údržby na základě analýzy prostojů a spolupracuje s VPÚ.
- Provádí kontrolu správně provedené preventivní údržby
- Provádí rozbor prostojů výrobní linky, na základě kterého navrhuje a plánuje nápravné akce
- Přípravuje plán práce v rámci technické odstávky linky, účastní se provádění, koordinuje
- Přípravuje plán práce na víkendy, které zároveň organizuje
- Řídí a organizuje, popřípadě odstraňuje poruchy a provádí opravy na strojním a technologickém zařízení v oblasti mechanické, pneumatické a hydraulické
- Zjišťuje a identifikuje příčiny poruch na základě dlouhodobých zkušeností u strojního zařízení
- Posuzuje závažnost, typ poruchy, u závažnějších poruch stanovuje postup opravy
- Účastní se závažnějších oprav výrobní linky

- Rozhoduje operativně o prioritách při souběhu technických poruch a o rozdělení TO, společně s VL, popřípadě KO
- Spolupracuje s oddělením „Rozvoje závodu“ (BD) na veškerých projektech souvisejících s výrobní linkou od fáze přípravy rozmístění (layout) až po realizaci
- Spolupracuje s oddělením „Neustálého zlepšování“ (CI) na všech projektech souvisejících s výrobní linkou
- Koordinuje činnosti na lince, prováděné externími firmami
- Podává zprávu o technickém stavu linky z předešlého dne na ranních výrobních poradách
- Rozvíjí technické znalosti - školí TO a výrobní operátory
- Zabezpečuje doplnění technického materiálu a náhradních dílů ve svěřené oblasti, dává podnět k vytvoření objednávky VPÚ

Technický operátor (TO)

- Provádí preventivní údržbu na strojním a technologickém zařízení své výrobní linky
- Odstraňuje poruchy na strojním a technologickém zařízení v oblasti mechanické, pneumatické a hydraulické
- Zjišťuje a identifikuje příčiny poruchy na základě dlouhodobých zkušeností u strojního zařízení
- Posuzuje závažnost a typ poruchy, u závažnějších poruch provádí postup opravy po dohodě s TSÚ nebo KO
- Provádí komplexní opravy jednotlivých strojních zařízení dle pokynů nadřízeného zaměstnance
- Zadává podklady pro objednávku potřebného technického materiálu, náhradních dílů a náradí TSÚ

- Provádí opravy a seřízení technologického zařízení dle požadavků v „Upraveném týdenním plánu výroby“ a požadavků VL
- Provádí úpravy a seřízení strojního zařízení při změnách sortimentu, seřizuje strojní zařízení dle daných technologických a technických parametrů
- Kontroluje průběžně strojní zařízení, hlásí případné nedostatky TSÚ, popřípadě VL nebo KO
- Provádí drobné technické úpravy strojního zařízení pro zlepšení pracovních podmínek dle požadavků výrobních operátorů po schválení TSÚ
- Střídá výrobní operátory na výrobní lince s cílem udržet plynulý chod výroby během zákonných přestávek v požadovaném čase a kvalitě

Vedoucí provozní údržby (VPÚ)

- Řídí a koordinuje pracovní činnosti provozní údržby k dosažení plánovaných cílů
- Zajišťuje opravy a údržbu strojního zařízení závodu v rozsahu své působnosti
- Plánuje a rozděluje úkoly a práci, stanovuje priority, informuje o nových náhledech, dává instrukce, pokyny a odborné rady
- Sleduje kvalitu a kvantitu odvedené práce včetně dodržování všech předepsaných postupů, bezpečnostních a požárních předpisů, pravidel bezpečnosti potravin a ochrany životního prostředí
- Zajišťuje informační toky a koordinaci mezi podřízenými zaměstnanci, vedoucími provozu a jednotlivými odděleními (elektroúdržba, sklad náhradních dílů, jakost, technologie, bezpečnost potravin, BD, plánování, personální odbor) týkající se provozuschopného stavu zařízení
- Analyzuje příčiny poruch, stanovuje nápravná a preventivní opatření s cílem minimalizovat poruchy; spolupracuje přitom se zaměstnanci ostatních oddělení
- Spolupracuje na analýze jednotlivých výstupů z výrobních linek (plnění standardů efektivity, zlomů, nadváhy, produktivity práce) a identifikuje a zavádí potřebné změny
- Vypracovává návrhy na zlepšení organizace práce v oblasti údržby

- Zajišťuje náhradní díly pro zařízení ve své působnosti
 - Určuje potřebu náhradních dílů na základě požadavků uživatelů zařízení, vyhodnocení poruchovosti, potřeb preventivní údržby a plánu středních a generálních oprav zařízení
 - Zajišťuje potřebné náhradní díly a technický materiál udržováním jejich optimálního stavu na skladu, jejich renovací nebo okamžitým nákupem
 - Vyhledává náhrady originálních náhradních dílů tam, kde je to vhodné z hlediska úspory nákladů a rychlosti dodávek
 - Vypracovává vnitřní objednávky náhradních dílů a technických materiálů, navrhuje dodavatele, spolupracuje s nákupním oddělením na výběrových řízeních
 - Schvaluje objednávky do výše stanoveného limitu
-
- Plánuje a řídí náklady
 - Zabezpečuje vypracování podkladů pro roční plán údržby – plán odstávek
 - Zabezpečuje vypracování podkladů pro roční plán režijních nákladů – spotřeby náhradních dílů, technických materiálů a údržby
 - Monitoruje režijní náklady na náhradní díly, technické materiály a servisní práce v průběhu roku, navrhuje změny při revizích plánů, provádí operativní opatření směřující k dodržení plánovaných nákladů
 - Zajišťuje účelné a efektivní provádění opravářských a údržbářských prací
-
- Řídí realizaci oprav a údržby externími dodavateli v případě nedostatku vlastních kapacit, kvalifikace a při respektování požadavku na optimalizaci celkových nákladů
 - Navrhuje rozsah externích služeb na základě vyhodnocení kapacit, kvalifikace, četnosti a celkové nákladovosti údržbářských a opravářských prací
 - Navrhuje dodavatele servisních prací a služeb, spolupracuje na výběrových řízeních
 - Jedná s dodavateli o technických věcech objednávek a smluv, ve spolupráci s nákupním oddělením připravuje návrhy smluv ke schválení
 - Zpracovává technická zadání externím firmám ve spolupráci s bezpečnostním technikem a ekologem, popřípadě vyhodnocuje rizika se specialistou bezpečnosti potravin

- Koordinuje práci externích dodavatelů údržbářských a opravářských prací - jedná s dodavateli, poučuje je o pravidlech chování a dotčených vnitřních předpisech pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, bezpečnosti a kvality potravinářských výrobků a ochrany životního prostředí
- Dozírá na práci externích dodavatelů, kontroluje dodržování pravidel a vnitřních předpisů, zastavuje jejich práci v případě potřeby a z méně závažných porušení vyvozuje důsledky dle uzavřených dohod – objednávek a smluv

9.2 Návrh systému řízení preventivní údržby

Druhým bodem, který jsem v hodnocení současného systému hodnotil jako nedostačující, je systém preventivní údržby. Se zavedením nové organizační struktury je nutné změnit odpovědnosti za provádění úkonů spojených s preventivní údržbou. TO je nyní zodpovědný pouze za svou výrobní linku a může plně soustředit své síly na činnosti preventivní údržby. V tomto systému je TSÚ osoba, která nejen kontroluje správné provádění těchto činností, ale na základě takto získaných informací vyhodnocuje celý systém a navrhuje jeho změny ve spolupráci s VPÚ.

Současný systém preventivní údržby má jako nejdelší periodu provádění 1 rok. V novém systému navrhuji přidat periodu 5 let a 10 let, která bude používána pro potřeby střednědobých a generálních oprav.

Další změna se týká formálních úprav formulářů preventivních činností. Ve stávajícím systému jsou týdenní formuláře vždy po vyplnění ihned archivovány. Nicméně se stává, že se z časových, provozních či organizačních důvodů se některé činnosti nestihnou provést.

Na základě těchto skutečností navrhuji konsolidovat jednotlivé týdenní formuláře do jednoho měsíčního, kde bude jasné patrné, které činnosti se v tom daném týdnu provedly a které provedeny nebyly. Neprovedené činnosti s předcházejícího týdne, se v dalším týdnu provedou jako první. Tyto formuláře budou celý měsíc umístěny na informačních tabulích (Obr. 25) u linek, aby každý, ne jen odpovědná osoba za provedení, měl možnost kontroly. Ukázky starých a nových formulářů uvádím v příloze 3 a příloze 4.

9.3 Komunikace

Z hodnocení současného systému údržby také vyplývá, že komunikace mezi výrobou a údržbou je nedostatečná. Spousta poznatků a nápadů na zlepšení, které vzejdou od výrobních operátorů se v současné době ztrácí v komunikačním šumu mezi výrobou a údržbou. Toto často vede k demotivaci výrobních operátorů, přitom právě jejich poznatky bývají často nejdůležitější k predikci případných poruch a jiných abnormalit.

Pro zlepšení této situace navrhuji instalaci informačních a komunikačních tabulí, kde budou kromě jiných informací týkajících se samotné výroby, budou zavěšeny také seznamy akcí (Obr. 26), které se provedly, jsou v plánu, popřípadě nebudou provedeny a proč. U každé takové položky bude uveden termín realizace a jmenovitě zodpovědná osoba. Zároveň se jednou týdně uspořádá schůzka za přítomnosti VPÚ, VL, TSU a KO, popřípadě dalších zainteresovaných osob, jako je VVO, či ředitel závodu. Tato forma pomůže ke zlepšení komunikace a informovanosti napříč všemi články výrobního procesu. Všechny takto nashromážděné informace se poté přenesou do databáze programu Microsoft Access, kde budou kdykoli k nahlédnutí.

S novou organizační strukturou je také nutné jasně definovat komunikační schéma, aby každý věděl, na koho se má v konkrétní situaci obrátit. Pro tuto potřebu jsem se pokusil vytvořit přehledné komunikační schéma. (Obr. 24)



Obr. 24: Komunikační schéma [Autor: Bc. Marek Leidolf]

10. Metodický postup implementace

Jak postupovat při reengineeringu údržby jsem již popsal v kapitole 2.1 této práce. Prvním krokem v implementaci je příprava samotného projektu. Dále pak navržení projektové skupiny, vytvoření časového plánu, rezervování a vyčlenění dostatečných kapacit lidských zdrojů a informační osvěta.

10.1 Návrh projektové skupiny

Pro úspěšné zvládnutí reengineeringu je nutné sestavit projektový tým, který bude za implementaci zodpovídat. V našem případě se tým sestává takto:

Garant a sponzor:	Ředitel závodu
Vedoucí projektového týmu:	Vedoucí výrobního odboru
Členové projektové skupiny:	Vedoucí provozní údržby
	Vedoucí linek
	Vedoucí personálního odboru
	Vedoucí plánování a logistiky
	Vedoucí odboru kontroly a financí

10.2 Lidské zdroje

Tento systém je relativně náročný na lidské zdroje. Je potřeba zajistit dostatečný počet kvalifikovaných pracovníků. V první fázi implementace je možné využít pracovníků CÚ, kteří již mají potřebné know-how. Nicméně v dalších krocích je nezbytné se zaměřit na důkladný výběr nových pracovníků na pozice TO. Pro každého nového pracovníka je nutné vypracovat detailní zaškolovací plán a přiřadit mu garanta, který bude za jeho řádné proškolení zodpovědný. Příklad zaškolovacího plánu uvádím v příloze č. 2.

10.3 Časový harmonogram

Jak jsem již zmínil, nelze tuto změnu provést skokově, proto je nezbytné vypracovat detailní časový harmonogram. Daný harmonogram musí korespondovat s aktuální situací a neměl by se v průběhu implementace měnit. Musí respektovat množství kvalifikovaných pracovníků, dobu zaškolení pracovníků nových, plán výroby, směnnost linek a další. Příklad časového harmonogramu uvádím v příloze č. 1.

10.4 Informovanost

Jelikož se jedná o zásadní změnu systému, která se dotkne většiny pracovníků závodu, je nutné před zahájením všechny dostatečně informovat. Dobrá informační kampaň může pomoci vedoucím projektu získat na svou stranu spoustu pracovníků, což je vždy velký přínos. Jakákoli radikální změna může totiž v lidech vyvolat pocit strachu a nedůvěry. Nejčastější věta, s kterou se setkáváme: „Už to funguje 40 let, proč by to nemělo fungovat i nadále“.

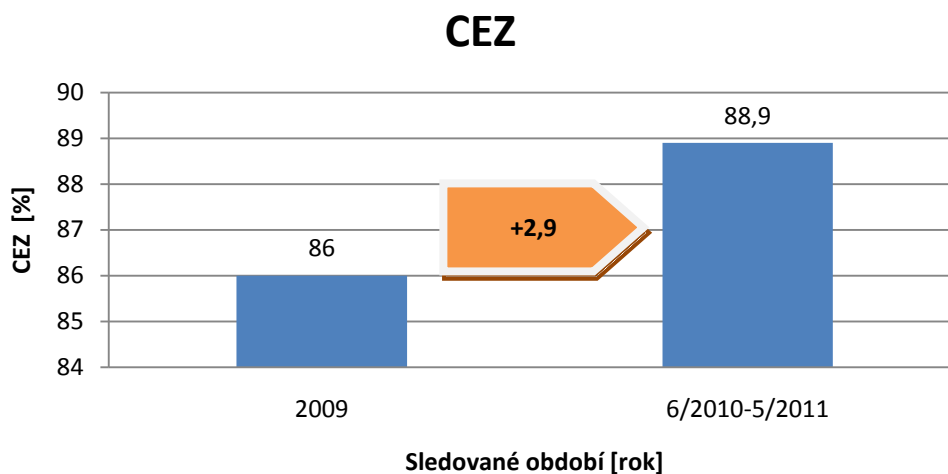
11. Hodnocení návrhu reengineeringu údržby

Pro hodnocení navrženého systému jsem zvolil výrobní linku WP2, kde byl tento systém implementován v polovině roku 2010.

Tato linka vyrábí dva rozdílné výrobky, a její celkové vytížení je na hranici 100%. Vyrábí tedy většinu roku v nepřetržitém, čtyř-směnném provozu a jakékoli prostoje způsobují značné problémy v nedodávkách hotových výrobků koncovým zákazníkům. Pro porovnání jsem vybral několik klíčových indikátorů výkonnosti údržby. Zároveň jsem se zaměřil na finanční dopad v závislosti na změně organizace a zařazení pracovníků.

11.1 Celková efektivita zařízení (CEZ)

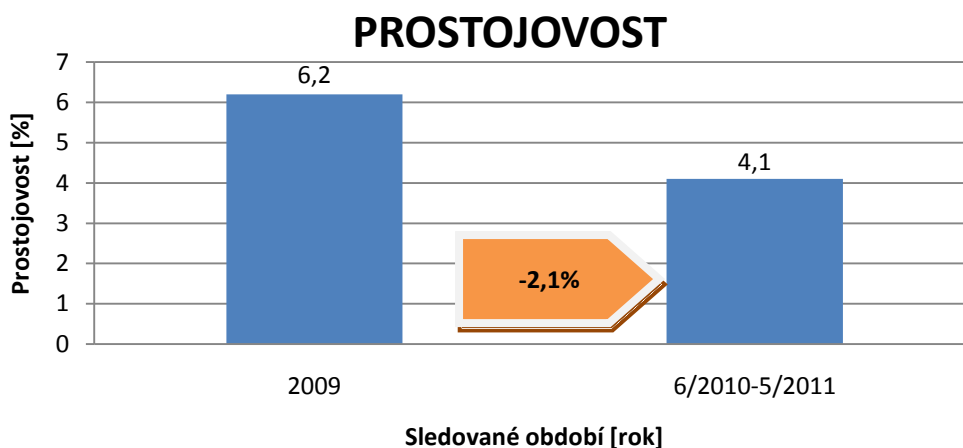
V porovnání se stejným obdobím v minulém roce, s velice podobným sortimentem výroby, jsme dosáhli meziročního zvýšení ukazatele CEZ téměř o 3%.



Obr. 27: Graf celkové efektivity zařízení CEZ [Autor: Bc. Marek Leidolf]

11.2 Prostořovost

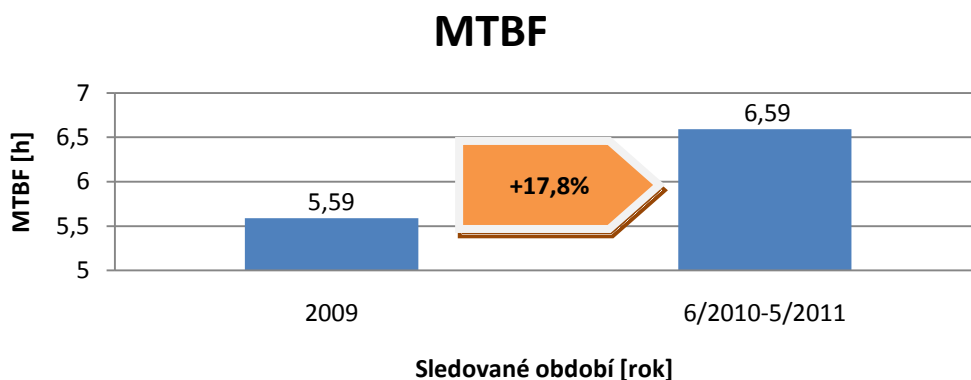
Jedná se o poměr technických poruch zařízení a operačního času výrobní linky. I tento ukazatel se po zavedení nového systému zlepšil a to dosti výrazně. Z původních 6,2% na 4,1%. Celozávodní průměr je přitom na hranici 5%.



Obr. 28: Graf prostojů [Autor: Bc. Marek Leidolf]

11.3 Střední čas provozu mezi poruchami (MTBF)

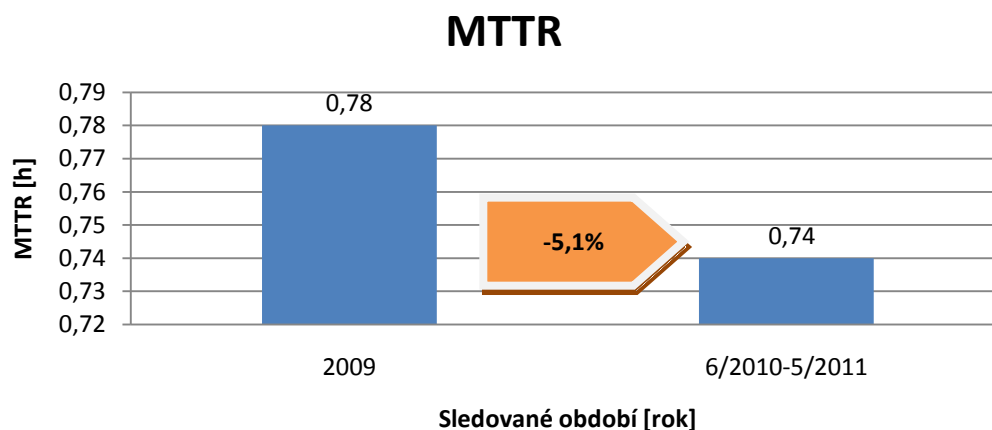
Výsledná hodnota tohoto ukazatele jasně ukazuje na účinnost nového systému. Zvýšit bezporuchový provoz strojů a zařízení byl jedním z hlavních cílů celého reengineeringu. Meziročně hodnota stoupla přibližně o 18%.



Obr. 29: Graf MTBF [Autor: Bc. Marek Leidolf]

11.4 Střední čas do obnovy (MTTR)

Dalším sledovaným ukazatelem byl ukazatel středního času do obnovy. Tato hodnota nám může jinými slovy vyjadřovat reakční čas a také dostupnost jednotlivých technických operátorů v novém systému řízení. Meziročně hodnota klesla přibližně o 5%.

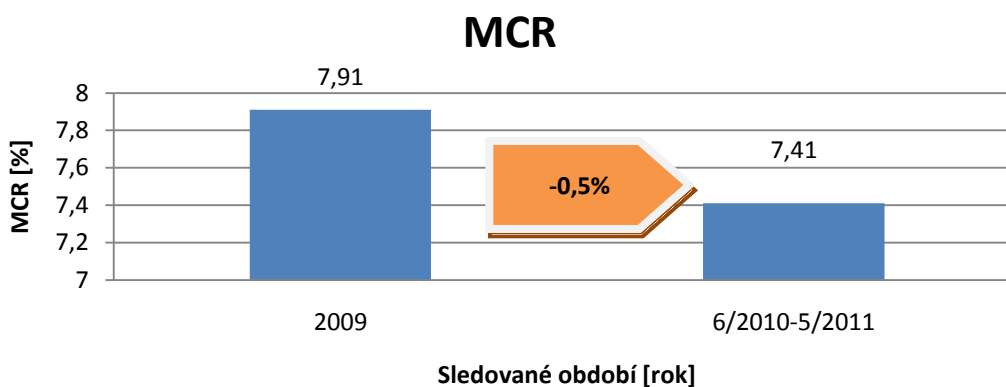


Obr. 30: Graf MTTR [Autor: Bc. Marek Leidolf]

11.5 Celkové náklady na údržbu (MCR*)

Náklady na údržbu linky meziročně klesly o 0,5%. Hodnota MCR udává poměr celkových nákladů na údržbu a celkových konverzních nákladů. Konverzní náklady jsou veškeré náklady spojené s konverzním procesem výroby. Konverzním procesem se tedy rozumí změna primárních surovin v hotový produkt.

*MCR – Maintenance Cost Ratio



Obr. 31: Graf celkových nákladů na údržbu [Autor: Bc. Marek Leidolf]

12. Závěr

Neexistuje dnes systém, který by se dal s úspěchem použít na veškeré typy výroby, nicméně každý systém se dá upravit pro potřeby dané společnosti. Diplomová práce obsahuje vlastní návrh systému údržby, řešený pro konkrétní technologii závodu Opava. Tento návrh vylepšuje stávající řešení společnosti. Výhody mého návrhu vidím v přehledné organizační struktuře s konkrétně stanovenými kompetencemi a odpovědnostmi všech pracovníků údržby. Ve starém systému bylo na jedné směně pět pracovníků centrální údržby. V mé navržené organizaci je na jedné směně pracovníků údržby až jedenáct, kteří v případě závažných poruch kooperují. Zároveň došlo k zprůhlednění a zpřehlednění systému preventivní údržby. Na provádění úkonů preventivní údržby je v novém systému mnohem více prostoru, což napomáhá ke zlepšení technického stavu a udržitelnosti výrobních linek.

V současné době probíhá v závodě Opava již třetí, finální fáze implementace tohoto systému. Jednotlivé klíčové indikátory výkonnosti údržby nám ukazují, že je nový systém funkční. Jelikož se však jedná o nikdy nekončící proces, je nutné stále hledat nové možnosti jak jej vylepšit. Jednou z takových možností je implementace systémů prediktivní údržby, CMMS a MES systémů a jiných, které povedou k vytvoření Totálně produktivního řízení údržby a výroby.

Seznam použité literatury

- [1] FAMFULÍK, J.: *Teorie údržby*. VŠB – TU Ostrava 2006, 1. vydání, 136 s., ISBN 80 – 248 – 1029 – 8.
- [2] HELEBRANT, F.: *Technická diagnostika a spolehlivost – IV. Provoz a údržba strojů*. VŠB – TU Ostrava, Ostrava 2008, 1. vydání, 130 s., ISBN 978 – 80 – 248 – 1690 – 6.
- [3] VOŠTOVÁ, V. - HELEBRANT, F. - JEŘÁBEK, K.: *Provoz a údržba strojů – II. Údržba strojů*. Vydavatelství ČVUT Praha 2002, 1. vydání, 124 s., ISBN 80 – 01 – 2531 – 4.
- [4] ZIEGLER, J.: *Údržba zařízení*. VŠB – TU Ostrava 1993, 1. vydání, 280 s., ISBN 80 – 7078 – 158 – 0.
- [6] MAUER, R.: *Cesta Kaizen*. BETA Dobrovský, 1. vydání, 144 s., ISBN 80 – 7306 – 178 – 3.
- [7] HAMMER, M. – CHAMPY, J.: *Reengineering – Radikální proměna firmy*. Management Press, 3. vydání, 214 s., ISBN 80 – 7261 – 028 – 7.
- [8] NOVÁK, J.: *Organizace a řízení*. 1.vydání, Ostrava 2006, 105 s., ISBN 80-248-1223-1.
- [9] NORMY:
- ČSN EN 15341 (010664) – Údržba - Klíčové indikátory výkonnosti údržby.
 - ČSN EN 13306 (010660) – Údržba – Terminologie údržby.
 - ČSN EN 13460 (010662) – Údržba – Dokumentace pro údržbu.
 - ČSN EN ISO 9001 (010321) - Systémy managementu kvality - Požadavky
- [10] Technical Information Document: *Maintenance Management Systems*. RPS for INAC, TID-AM-01. October 2000
<<http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection/P25-5-2-2000E.pdf>>

- [11] DVOŘÁČEK, J. *Audit podniku a jeho operací*. Vyd. Praha: C. H. Beck, 2005, 1. vydání, 62 s., ISBN 978-80-7179-809-5.
- [12] VOTAVA, Z. *SMART*. 2008, 3 s., <<http://www.udrzba-cspu.cz>>.
- [13] KOLEKTIV OPAVIA-LU, OPAVA, *Prezentace historie závodu*, 2010.

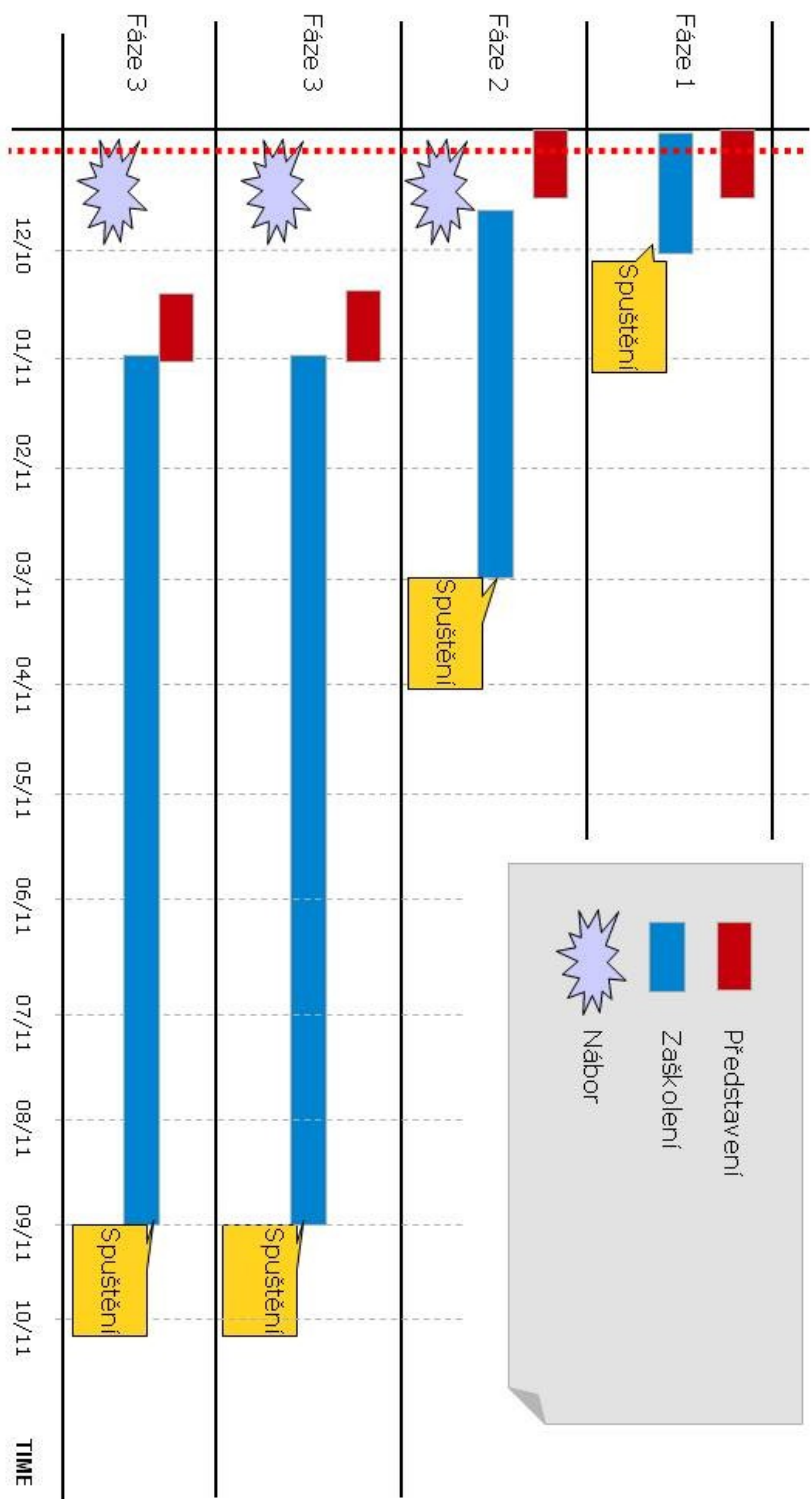
Seznam obrázků

Obr. 1: Základní procesy realizace údržby [2]	14
Obr. 2: Historický vývoj systému údržby [1]	15
Obr. 3: Vizualizace TPM [Autor: Bc. Marek Leidolf]	18
Obr. 4: Vizualizace 5S [Autor: Bc. Marek Leidolf]	24
Obr. 5: Dům rodiny Fiedorů na Masařské ulici [13]	29
Obr. 6: Továrna na Olomoucké ulici [13]	30
Obr. 7: Seznam továren Československého průmyslu trvanlivého pečiva [13]	30
Obr. 8: Akvizice Nestlé a Danone [13]	31
Obr. 9: Současný závod OPAVA [13]	32
Obr. 10: Organizační struktura závodu OPAVA [Autor: Bc. Marek Leidolf]	32
Obr. 11: Portfolio výrobků OPAVIA [13]	33
Obr. 12: Layout závodu [Autor: Bc. Marek Leidolf]	34
Obr. 13: Systémy řízení [13]	34
Obr. 14: Míchací stroj těsta [Autor: Bc. Marek Leidolf]	35
Obr. 15: Tvarovací stroj [Autor: Bc. Marek Leidolf]	35
Obr. 16: Pečení sušenek [Autor: Bc. Marek Leidolf]	36
Obr. 17: Plnicí stroj náplně [Autor: Bc. Marek Leidolf]	36
Obr. 18: Chladicí tunel [Autor: Bc. Marek Leidolf]	37
Obr. 19: Balicí stroj primárního balení [Autor: Bc. Marek Leidolf]	37
Obr. 20: Kartonovací stroj [Autor: Bc. Marek Leidolf]	38
Obr. 21: Současná organizační struktura údržby [Autor: Bc. Marek Leidolf]	41
Obr. 22: SWOT analýza [Autor: Bc. Marek Leidolf]	42
Obr. 23: Návrh nové organizační struktury [Autor: Bc. Marek Leidolf]	43
Obr. 24: Komunikační schéma [Autor: Bc. Marek Leidolf]	50
Obr. 25: Informační tabule [Autor: Bc. Marek Leidolf]	51
Obr. 26: Katalog opatření [Autor: Bc. Marek Leidolf]	51
Obr. 27: Graf celkové efektivity zařízení CEZ [Autor: Bc. Marek Leidolf]	54
Obr. 28: Graf prostojů [Autor: Bc. Marek Leidolf]	55
Obr. 29: Graf MTBF [Autor: Bc. Marek Leidolf]	55
Obr. 30: Graf MTTR [Autor: Bc. Marek Leidolf]	56
Obr. 31: Graf celkových nákladů na údržbu [Autor: Bc. Marek Leidolf]	56

Seznam příloh

Příloha 1: Návrh časového harmonogramu [Autor: Bc. Marek Leidolf]	62
Příloha 2: Zaškolovací plán [Autor: Bc. Marek Leidolf]	63
Příloha 3: Příklad původního formuláře Preventivní údržby [Autor:David Karpíšek]...	64
Příloha 4: Příklad nového formuláře preventivní údržby [Autor: Martina Kutáčová]....	65

Časový harmonogram



1_Final presentation_Opava-12Oct2009-ML-BRAppt

Draft – For discussion only



8

Příloha 1: Návrh časového harmonogramu [Autor: Bc. Marek Leidolf]

TRAINING PLAN

Poziice: TECHNICKÝ OPERÁTOR
Zpracoval: Leidolf Marek
Dne: 31.8.2010
Pro:
Termín: 1.9.2010 ~ 1.12.2010

Zařízení	Zodpovídal	Popis činností	Délka	Hodnocení	Doporučení
Výroba těsta	Gola Jan Gola Jan Gola Jan Gola Jan Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Základní funkce a popis činnosti • Demontáž čerpadla těsta z důvodu čištění (víko, těsnění, ucpávky, montáž). • Výměna statoru u čerpadel pod zásobníky vodní a tukové fáze • Výměna aspiračních pytlů • Čištění průtokoměrů • Výměna těsnění mlýnačky 	1.9.2010 ~ 20.9.2010		
Lisovací stroj	Obsluha stroje Gola Jan Gola Jan Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Seznámení s obsluhou stroje • Seřízení lisovacího válce a přílačného nože • Výměna lisovacího válce • Výměna ložisek, demontáž + montáž 	20.9.2010 ~ 4.10.2010		
Pec	Obsluha stroje Gola Jan Gola Jan Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Základní seznámení s obsluhou stroje • Seřízení koncových spínačů při ujetí pásu v peci • Ruční vytočení pásu z pece • Čištění pece 	4.10.2010 ~ 11.10.2010		
Máčecí stroj	Obsluha stroje Gola Jan Gola Jan Gola Jan Gola Jan Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Základní seznámení s obsluhou stroje • Demontáž vany stroje, mazací body, kontrola, montáž • Výměna drátěného pásu • Oprava drátěného pásu (zaštit) • Výměna řetězu • Demontáž otáčecího hřídele a stráclého nože 	14.11.2010 ~ 1.12.2010		
Maslování	Obsluha stroje Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Základní seznámení s obsluhou stroje • Výměna kartáče 	1.11.2010 ~ 4.11.2010		
Dopravníky	Gola Jan Gola Jan Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Demontáž, oprava a montáž valíčku a přechodových hran dopravníku • Výměna zataček • Seřízení pásu - vyrovnavání 	7.11.2010 ~ 14.11.2010		
Zásobníky čokolady	Gola Jan Gola Jan Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna teflonových stěrek • Čerpadla na čokoladu - demontáž, montáž, oprava, přetěsnění 	1.11.2010 ~ 4.11.2010		
Radle	Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Seřízení řazení a nakládání sušenek 	11.10.2010 ~ 1.11.2010		
Balení	Gola Jan Gola Jan Gola Jan	<ul style="list-style-type: none"> • Porozumění základem principů chodu BS • Seřízení BS - SIG • Seřízení BS - CAVANNA 	1.11.2010 ~ 1.11.2010		

Shledací plán TO

Plán preventivní údržby - linka 5301 - VUURSLAG - operátor

Týdenní úkony

Předmet údržby

Pracovní plán č. 200

Požadavek na výměnu/Provedení a výměna

Pracovní oblast	Zařízení	Vizualní kontrola stavu a funkce (případně deformace)	Datum	Provedl	Požadavek na výměnu/Provedení a výměna
Výroba a úprava náplní	Michači	Vizualní kontrola stavu michačel a hřídel (případně deformace)			
		Kontrola hlukosti jednotlivých pohonů (uněk olejů, zahřívání - lehkým dotykem ruky - POZOR hrozí popálením!)			
		Kontrola množství oleje a doplnění do nádrží pro mazání upařky - poit olei teplový č...			
		Vizualní kontrola stavu a opotřebení těsnění pod vly - v případě nadměrného opotřebení nutná výměna			
	Vzduch měmbor, Čerp.	Vizualní kontrola těsnosti a funkčnosti, nadměrných vibrací, těsnosti přívodu vzduchu			
	Almatex AD 50 STT				
	Čerpadlo 65-RPT	Kontrola těsnosti upařky, Vizualní kontrola stavu a uněk maziv a olejů			
	Zásobník hmoty ND-Z	Kontrola stavu sítěk na michadle, jejich přítlak ke stěnam zásobníku			
	1000	Vizualní kontrola stavu a uněk maziv a olejů, hlukosti motoru a převodovky			
	Čerpadlo 80-RPT	Kontrola těsnosti upařky, Vizualní kontrola stavu a uněk maziv a olejů			
	Magnetický filtr	Kontrola těsnosti, hlukosti a zahřívání - lehkým dotykem ruky - POZOR hrozí popálením!			
	Kolodim mlyn Fryma	Kontrola stavu sítěk na michadle, jejich přítlak ke stěnam zásobníku			
	Zásobník hmoty č.1 a č.2 - podetla	Kontrola hlukosti jednotlivých pohonů, uněk olejů zahřívání - lehkým dotykem ruky - POZOR hrozí popálením!			
	Temperovací stroj 2x	Kontrola těsnosti víčka upařky			
	Mobilní zásobník VPS	Kontrola stavu sítěk na michadle, jejich přítlak ke stěnam zásobníku			
Výroba těsta,plnění	NDP 500 3x	Kontrola hlukosti jednotlivých pohonů, uněk olejů zahřívání - lehkým dotykem ruky - POZOR hrozí popálením!			
	Čerpadlo AD 50STT	Vizualní kontrola těsnosti a funkčnosti, nadměrných vibrací těsnosti přívodu vzduchu			
	Čerpadlo AD 32STT	Vizualní kontrola těsnosti a funkčnosti, nadměrných vibrací těsnosti přívodu vzduchu			
	Čerpadlo PCM 2x	Kontrola celistvosti stroje, dopravní srobu, umístění ochranných krytů, těsnost hadic a pneumatických prvů			
	Čerpaní marmelady	Vizualní kontrola těsnosti upařky			
	Čerpadlo RS	Vizualní kontrola těsnosti upařky			
	Zásobník marmelady	Kontrola stavu sítěk na michadle, jejich přítlak ke stěnam zásobníku			
	ND 400-ND 600	Vizualní kontrola stavu a uněk maziv a olejů, hlukosti motoru a převodovky			
		Kontrola hlukosti převodovky michadel			
	Michací stroj UK 16	Kontrola stavu a těsnosti upařky			
		Kontrola těsnosti vany michácho stroje			
	Gilovina těsta	Kontrola dopravního pásu-vizualní a kontrola celistvosti plexisklových krytů			
	Dopravníky těsta	Vizualní kontrola chodu dopravníků a stavu dopravních pásů			
	Předtvarovač těsta	Vizualní kontrola správného chodu stroje, stavu dopravního pásu - nesmí být zvlhčeny, rozdelovacíčch noží			
	Lisovací stroj	Kontrola stavu stíracích noží válců			
Výroba těsta,plnění	Válcovací stolice 3x	Kontrola stavu a chodu pásů - nesmí být zvlhčeny, vyrovnávání, kontrola stavu stíracích noží			
	Meziodopravníky	Vizualní kontrola chodu dopravníků a stavu dopravních pásů - nesmí být zvlhčeny			
	Lisov. stroj s	Kontrola stavu tvotitek a funkce vypichovacího válce			
	vypichováním	Kontrola stavu stíracích noží válců			
	Vypichovací válec	Kontrola stavu pásu - nesmí být zvlhčeny a pneusystému vyrovnávání			
	Mýčta kartáčů BBS	Kontrola stavu tvotitek a funkce vypichovacího válce			
	901	Kontrola filtrů před spštěním na hrdě nečistoty,propřicnou proudem vody			
	Vratná stanice	Kontrola stavu hlady mycí lázně doplnění problhá samostatně, topné rýce nesmí být mimo mycí lázeň			
		Vizualní kontrola stavu dopravních pásů a stíracích noží			
	Maslování	Demonž a výtštění čerpadla maslového roztoči			

